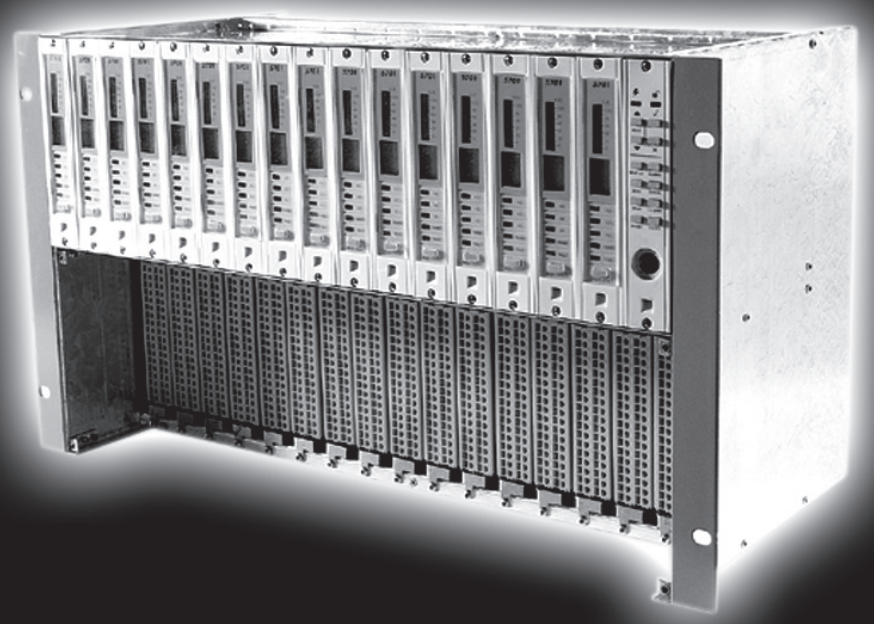
Instrucciones de uso

Honeywell



Sieger System 57
Kit de módulo de interfaz Modbus RS422/485 (05701-a-0312)
Kit de módulo de interfaz Modbus RS232 (05701-a-0313)

Por un mundo más seguro

Asegúrese de haber leído y comprendido estas instrucciones **ANTES** de utilizar este equipo.

Preste especial atención a las Advertencias de seguridad.

ADVERTENCIAS

Los equipos descritos en este manual:

1. No han sido diseñados ni homologados para utilizarlos en áreas peligrosas.
2. Están destinados únicamente a su utilización en interiores.
3. No deben exponerse a la lluvia ni a la humedad.

PRECAUCIONES

1. Utilice exclusivamente accesorios y piezas homologadas para el Sistema de Control 57.
2. Para mantener los niveles adecuados de seguridad, es fundamental que un técnico cualificado realice las operaciones periódicas de mantenimiento, calibración y uso del Sistema de Control 57.

AVISOS IMPORTANTES

1. Zellweger Analytics Limited declina toda responsabilidad por la instalación o utilización de sus equipos si ésta no se realiza de conformidad con la presente edición y/o modificación del manual.
2. El usuario de este manual debe asegurarse de que se ajuste en todos los aspectos al equipo exacto que pretende instalar o utilizar. En caso de duda, deberá contactar con Zellweger Analytics Limited para solicitar ayuda.

Zellweger Analytics Limited se reserva el derecho a modificar o revisar la información facilitada en este documento sin previo aviso, y sin la obligación de notificar el cambio a ninguna persona u organización.

Si necesita información adicional que no figure en este manual, contacte con Zellweger Analytics Limited o con alguno de sus representantes.

GLOSARIO

A1	-	Nivel de alarma inferior o preadvertencia.
A2	-	Segundo nivel de alarma de preadvertencia.
A3	-	Nivel de advertencia superior o principal.
LED	-	Diodo Emisor de Luz.
* LTEL	-	*Long Term Exposure Limit*. Exposición Máxima Prolongada (valor medio ponderado para un período de 8 horas).
RFI	-	Interferencia de Radio Frecuencia
HR	-	Humedad Relativa.
* STEL	-	*Short Term Exposure Limit.* Exposición Máxima a Corto plazo (valor medio ponderado para un período de 10 minutos).
* TWA	-	*Time Weighted Average*. Valor medio ponderado en el tiempo.

* Para más información, consulte la legislación de su organismo nacional de normalización. En el Reino Unido, esta información se ofrece en la nota informativa *EH 40/89* de la normativa titulada *"Health and Safety Executive on Occupational Exposure Limits 1989"*.

AYÚDENOS A AYUDARLE

Aunque hemos hecho todo lo posible por garantizar la exactitud del contenido de nuestros documentos, Zellweger Analytics Limited declina toda responsabilidad por los posibles errores u omisiones en nuestros documentos, así como con sus consecuencias.

Zellweger Analytics Limited agradecería sinceramente cualquier información sobre errores u omisiones detectados en nuestros documentos. Para ello hemos incluido el siguiente formulario, que pueden fotocopiar, rellenar y remitirnos para que podamos adoptar las medidas pertinentes.

AYÚDENOS A AYUDARLE

A: Marketing Communications, Zellweger Analytics Limited, Hatch Pond House, 4 Stinsford Road, Nuffield Estate, POOLE. Dorset. BH17 0RZ. Reino Unido. Tel : +44 (0) 1202 676161 Fax : +44 (0) 1202 678011 email : markcom@zellweger-analytics.co.uk	De: Dirección: Tel : Fax : email :

Sugiero realizar las siguientes correcciones o cambios en el Capítulo ..... Sección .....

Se adjuntan fotocopias marcadas (si procede): Sí / No

Por favor, infórmenme del resultado de este cambio: Sí / No

Por Marketing Communications, Zellweger Analytics Limited:

Responsable: Fecha:

Respuesta: Fecha:

ÍNDICE

Sección			Página
	GLOSARIO		3
1	INTRODUCCIÓN		7
	1.1	Características Principales	7
	1.2	Términos más utilizados	8
	1.3	Construcción	9
2.	CONTROLES Y FUNCIONES		13
	2.1	Introducción	13
	2.2	Módulo de Interfaz MODBUS - RS485/422	14
	2.3	Módulo de Interfaz MODBUS - RS232	17
3.	INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN		18
	3.1	Introducción	18
	3.2	Desembalado	18
	3.3	Instalación del kit de interfaz MODBUS	19
	3.4	Conexiones de planta para la Interfaz RS485/422	21
	3.5	Conexiones de planta para la Interfaz RS232	29
4.	CONFIGURACIÓN DE LA FUNCIÓN MODBUS		33
	4.1	Aspectos generales	33
	4.2	Configuración del controlador	33
	4.3	Configuración del Sistema 57	33
5.	INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO Y PUESTA EN SERVICIO		36
	5.1	Procedimiento de puesta en marcha	36
	5.2	Mantenimiento	36
	5.3	Localización de fallos	37
6.	INSTRUCCIONES DE USO		38
7.	GUIA DE FUNCIONES MODBUS		39
	7.1	Introducción	39
	7.2	Designación de subcanales y números de ranuras de tarjetas	40
	7.3	Función 02 - Leer estado de entrada	40
	7.4	Función 04 - Leer registros de entrada	43
	7.5	Funciones 6 y 16 - Preconfigurar un registro / varios registros de almacenamiento	45
	7.6	Función 03 - Leer registros de almacenamiento	48
	7.7	Respuestas de excepción	48
	7.8	Definiciones de consulta de sondeo	49
	7.9	Definiciones de comandos de sondeo	52

ÍNDICE

8. ESPECIFICACIONES 55

8.1 Ambientales 55
8.2 Conformidad con EMC/RFI 55
8.3 Comunicación Serie 55
8.4 Protocolo MODBUS 55
8.5 Módulo de Interfaz RS485/422 55
8.6 Módulo RS232 56

FIGURAS

Figura Página

1. Módulo de Interfaz RS485/422 MODBUS 10
2. Módulo de Interfaz RS232 MODBUS 11
3. Aspecto del sistema MODBUS 12
4. Diagrama del sistema para la conexión RS485 15
5. Diagrama del sistema para la conexión RS232 16
6. Diagrama del sistema para la conexión RS422 17
7. SISTEMA 57- Tarjeta de Ingeniería Mark II 21
8 . Conexiones de acceso frontal para la tarjeta de entrada CC y para el módulo de opción MODBUS RS485/422 22
9. Conexiones de acceso posterior para la tarjeta de entrada CC y el módulo de opción MODBUS RS485/422 23
10. Ejemplo de cableado con conexiones RS485 multipunto de doble vía, resistencias terminadors, controlador, nodos, etc. 26
11. Ejemplo de cableado con conexiones RS422 multipunto, resistencias terminadoras, controlador, nodos, etc. 28
12. Conexiones de acceso frontal para la tarjeta de entrada CC y elmódulo de opción MODBUS RS232 29
13. Conexiones de acceso trasero para la tarjeta de entrada CC y el módulo de opción MODBUS RS232 30
14. Ejemplo de cableado con conexiones RS232 32
15. Patillas de los conectores RS232 habituales en los PCs 32

1. INTRODUCCIÓN

1.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

La interfaz MODBUS Sistema 57 proporciona un medio para la comunicación digital entre el Sistema de Control 57 y un sistema informático externo. MODBUS es un protocolo de comunicación digital de datos muy difundido que ofrece un conjunto de comandos estándar para la comunicación de datos del sistema. Se dispone de dos módulos de interfaz diferentes, para su utilización con los estándares de interfaz eléctrica más utilizados, lo que garantiza la compatibilidad con la mayoría de los sistemas externos. Con la interfaz MODBUS es posible leer datos de configuración, estado de alarmas y otras informaciones desde cualquier canal del bastidor, así como efectuar calibraciones y otros procedimientos.

La interfaz MODBUS suele utilizarse para conectar el Sistema de Control 57 a sistemas de control de planta, con objeto de disponer de un punto de monitorización centralizada del estado del sistema, a menudo con pantallas gráficas.

Estas son las principales características de la interfaz MODBUS:

- Puede acoplarse fácilmente a la tarjeta de ingeniería.
- Compatible con las tarjetas de control 5701 y 5704.
- Fácil conexión a la planta, a través del bloque de terminales de la tarjeta de entrada CC, que admite cables de hasta 2,5 mm² (14 AWG).
- Funciona como unidad terminal remota (RTU, *Remote Terminal Unit)* MODBUS.
- Incorpora las funciones 02, 03, 04, 06 y 16 del protocolo MODBUS.
- Proporciona lecturas de gas del sensor e información de estado de las alarmas Fallo, Inhibición, A1, A2, A3, STEL, LTEL y Rate, desde todos los canales del bastidor.
- Incorpora los comandos Inhibición, Reinicialización, Normalización *(Cero)*, Calibración *(span)* y Fijación de niveles de alarma para todos los canales del bastidor.
- Es compatible con los estándares eléctricos RS485, RS422 y RS232.
- Las señales de datos están aisladas de la alimentación eléctrica del Sistema 57.
- Enlace serie asíncrono con velocidad de transmisión, paridad y bits de parada configurables.
- Puede funcionar como canal primario y secundario.
- Funcionamiento en modo semidúplex.
- Capacidad multipunto.
- Fácil configuración, por medio del software de interfaz de Ingeniería.

1. INTRODUCCIÓN

1.2 TÉRMINOS MÁS UTILIZADOS

El lector debe estar familiarizado con los siguientes términos, que se utilizan a lo largo de todo este manual de instrucciones:

MODBUS: Modbus es un protocolo de comunicación de datos que proporciona un conjunto muy utilizado de comandos estándar para la comunicación de datos del sistema a un dispositivo externo.

RS485: RS485 es un estándar eléctrico basado en un cable de par trenzado que transporta señales diferenciales para transferir datos digitales. RS485 permite conectar hasta 32 nodos transceptores a través de un único canal de par trenzado, para configuraciones bidireccionales 'multipunto' a distancias de hasta 1,2km.

RS422: RS422 es un estándar eléctrico basado en un cable de par trenzado que transporta señales diferenciales para transferir datos digitales. RS422 permite conectar una única fuente y un máximo de 10 nodos receptores a través de la vía de comunicación, a distancias de hasta 1,2km.

RS232: RS232 es un estándar eléctrico basado en un cable multifilar que transporta señales para la transferencia de datos digitales. RS232 permite interconectar dos dispositivos de comunicación funcionando bidireccionalmente a distancias de hasta 15m.

Velocidad de transmisión: El baudio es una unidad de velocidad de señalización que equivale al número de eventos de señal discretos por segundo. (No necesariamente coincide con el número de bits por segundo).

Velocidad de bits: Velocidad a la que se transmiten los bits, que suele medirse en bits por segundo (bit/s).

Paridad: Técnica empleada para detectar errores en un solo bit dentro de un byte (carácter) de datos transmitido utilizando un código electrónico.

Bit de parada: Método empleado para indicar el final de un byte (carácter) de datos transmitido dentro de una transmisión codificada electrónicamente.

Dúplex: Sistema de comunicación que permite transmitir datos simultáneamente en dos direcciones independientes.

Semidúplex: Sistema de comunicación capaz de transmitir datos en cualquier dirección, pero no simultáneamente.

1. INTRODUCCIÓN

Simplex: Sistema de comunicación capaz de transmitir datos en una sola dirección.

Multipunto: Línea de comunicación individual que se comparte entre varios dispositivos o 'nodos'.

Nodo: Dispositivo inteligente perteneciente a un sistema de comunicación de datos que es capaz de comunicarse.

Controlador: Dispositivo maestro que controla el funcionamiento del sistema. Por lo general, será un paquete gráfico SCADA, DCS o PLC.

Maestro: Un dispositivo maestro es un nodo que controla la transmisión de datos en un sistema de comunicación, emitiendo peticiones dirigidas a los dispositivos esclavos.

Esclavo: Un dispositivo esclavo sólo puede transmitir datos por la línea de comunicación en respuesta a una petición procedente de un dispositivo maestro.

1.3 CONSTRUCCIÓN

La interfaz MODBUS del Sistema 57 se entrega preinstalada en los nuevos sistemas, o como kit de actualización para sistemas existentes. Existen dos versiones de estos kits, una de ellas para los estándares eléctricos RS485 y RS422 y la otra para el estándar RS232. Cada kit consta de:

a. Una pequeña placa de circuito impreso que incorpora el módulo de interfaz MODBUS y se enchufa en los conectores J1 y J2 de la tarjeta de Ingeniería.

b. Dos circuitos integrados que se enchufan en los zócalos de ampliación disponibles en la tarjeta de Ingeniería.

La conexiones empleadas para la interfaz de datos serie se realizan a través del bloque terminal de ampliación TB2, de 6 vías, situado en la tarjeta de entrada CC.

Para disponer de las funciones de interfaz MODBUS es necesario instalar una versión mejorada del software de la tarjeta de Ingeniería. El nuevo software, totalmente compatible con el software original de dicha tarjeta, se ofrece como circuito integrado enchufable, y viene incluido en el kit.

1. INTRODUCCIÓN

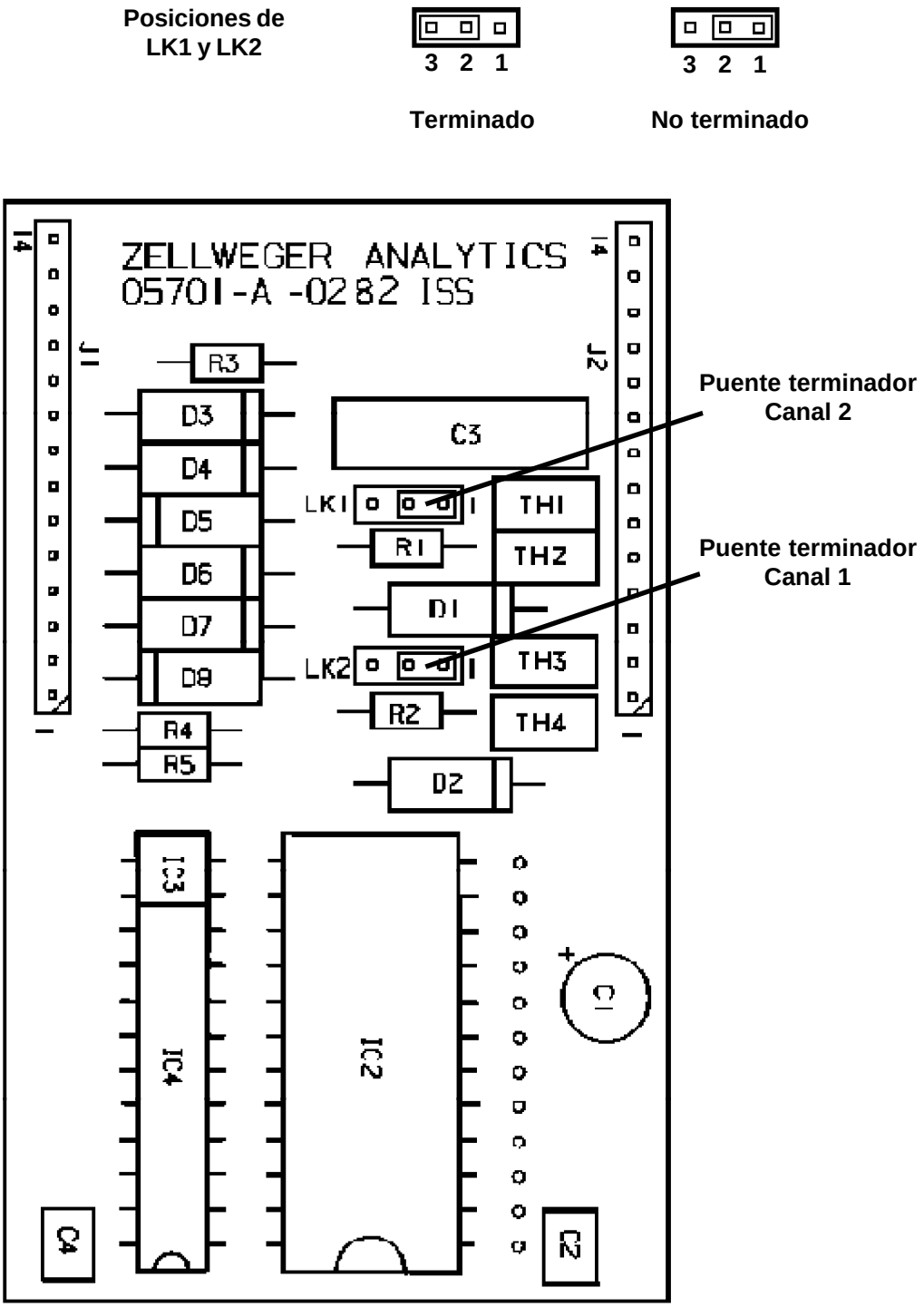


Figura 1 Módulo de interfaz RS485/422 MODBUS

1. INTRODUCCIÓN

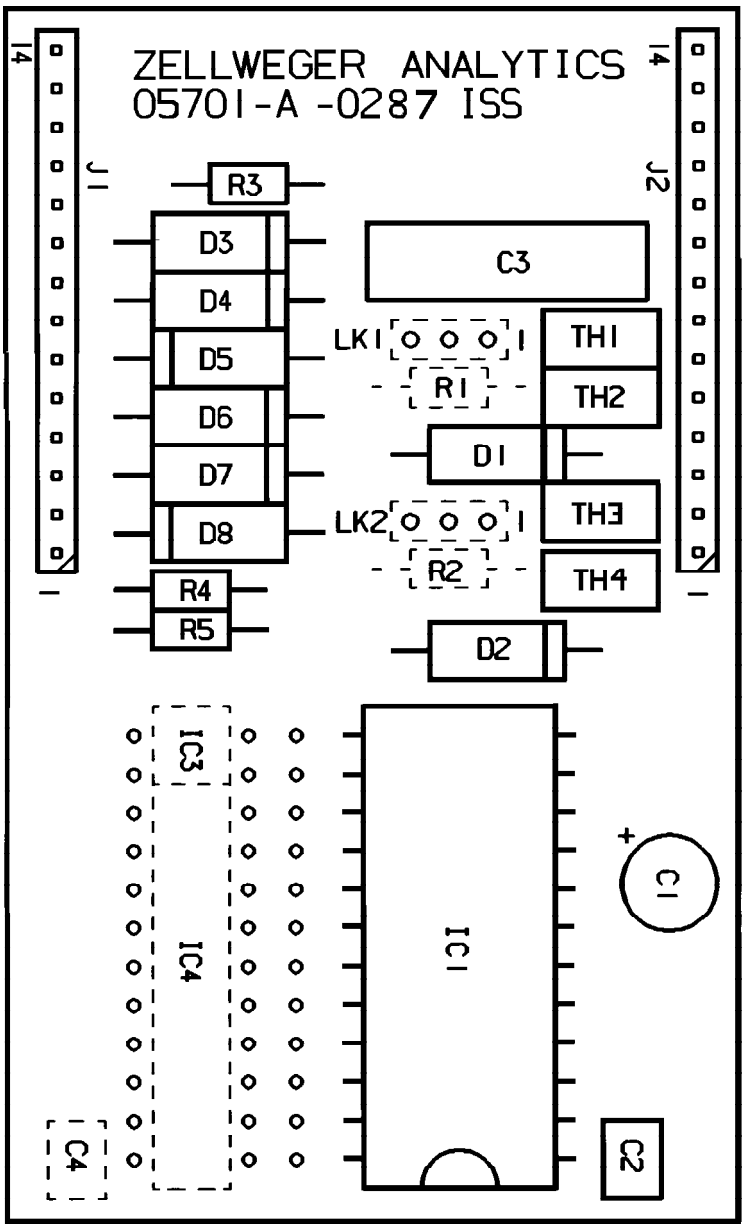


Figura 2 Módulo de interfaz RS232 MODBUS

1. INTRODUCCIÓN

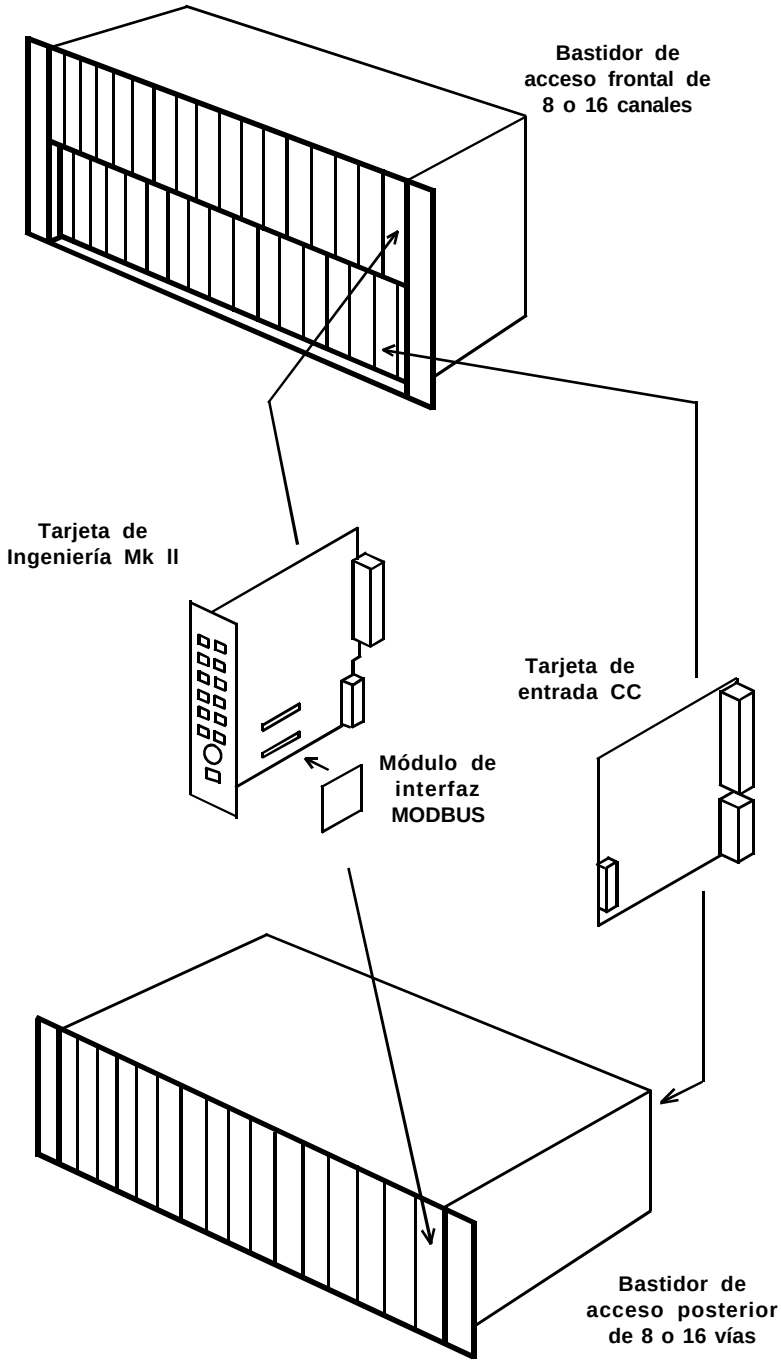


Figura 3 Aspecto del sistema MODBUS

2. CONTROLES Y FUNCIONES

2.1 INTRODUCCIÓN

Los sistemas de control 5701 y 5704 proporcionan una solución completa a todas las necesidades operativas y de ingeniería de los sistemas de detección de gas multicanal. Cada tarjeta de control incorporada en el bastidor dispone de un controlador de sensores, un módulo de adquisición de señal, una pantalla indicadora de concentración de gas y un completo repertorio de alarmas para uno o varios sensores de gas.

La función del interfaz MODBUS amplía las posibilidades del sistema de control, al proporcionar un sistema informático externo con funciones de control y monitorización para cada uno de los sensores de gas conectados al bastidor. El funcionamiento del Sistema 57 y la integridad de sus alarmas no se ven afectados por la interfaz MODBUS.

El enlace de datos digital utiliza una conexión serie asíncrona bidireccional de 8 bits con velocidad de transmisión, paridad y bits de parada configurables. Existen dos módulos diferentes, uno de ellos compatible con los estándares de interfaz eléctrica RS485 y RS422 y otro con el estándar RS232. Dependiendo del tipo de módulo, de la configuración del sistema y de la capacidad del controlador, se dispone de varias opciones de comunicación:

Tipo de Interfaz	Modo de transmisión	Opción de vía doble	Multipunto
RS485	Semidúplex	Sí	Sí (31 nodos)
RS422	Semidúplex	No	Sí (10 nodos)
RS232	Semidúplex	No	No

La opción de vía doble proporciona un enlace de datos secundario o de reserva que permite mejorar la integridad de las comunicaciones. Las configuraciones multipunto permiten compartir una misma línea de comunicación entre varios dispositivos, con lo que se reduce el número de puertos de comunicación que se necesita emplear en el controlador.

RS232 representa la solución más económica para la conexión de un único bastidor del Sistema 57 a un sistema controlador.

RS485 es la solución idónea para conexiones multipunto con varios bastidores del Sistema 57 conectados a un controlador, y además ofrece la posibilidad de establecer un canal secundario.

RS422 resulta útil para conexiones multipunto en las que el software del controlador no dispone de la funcionalidad de control de la dirección del transceptor (transmisión/recepción/alta impedancia) que necesitan las conexiones RS485.

2. CONTROLES Y FUNCIONES

En todos los casos, el Sistema 57 funciona como unidad terminal remota (RTU, *Remote Terminal Unit)* MODBUS, actuando como nodo de dispositivo esclavo y transmitiendo datos por la línea de comunicaciones sólo en respuesta a peticiones procedentes de un dispositivo maestro. El sistema informático controlador, que suele ser un paquete gráfico SCADA, DCS o PLC, actúa como el dispositivo maestro que controla el funcionamiento del sistema de comunicaciones.

El subconjunto de funciones MODBUS disponibles en la unidad RTU del Sistema 57 incluye las funciones 02, 03, 04, 06 y 16. No se incluyen los comandos de difusión MODBUS, que se ignoran, aunque se dispone de comandos globales que permiten reinicializar todas las tarjetas del bastidor al mismo tiempo. Si desea una descripción detallada de los comandos disponibles y de los formatos de datos, consulte la guía de funciones MODBUS del Sistema 57 que aparece en la Sección 7.

2.2 MÓDULO DE INTERFAZ MODBUS - RS485/422

2.2.1 Aspectos generales

El módulo de interfaz RS485/422 incorpora dos transceptores diferenciales de 5V designados como canal 1 y canal 2, cada uno de los cuales puede terminarse resistivamente configurando los puentes LK1 y LK2, respectivamente. Las señales de interfaz están aisladas de la tensión de 0V de la fuente de alimentación del Sistema 57 y de tierra, para proteger al controlador de posibles daños debidos a bucles por tierra.

2.2.2 Funcionamiento de la interfaz RS485

En la Figura 4 se muestra un esquema del diagrama de conexión para la interfaz RS485.

Cuando se configura para funcionar en modo RS485, el canal transceptor 1 se utiliza como vía primaria en sistemas de doble vía, o como vía única en sistemas de monovía. El canal transceptor 2 sólo se utiliza en los sistemas de doble vía, en los que funciona como vía secundaria. Dependiendo del tipo de instalación, puede funcionar a distancias de hasta 1,2km. En modo multipunto pueden conectarse hasta 32 nodos, incluyendo el controlador. Las conexiones de los terminales son las siguientes:

CH1-A, CH1-B	Canal transceptor diferencial 1 (Primario).
CH2-A, CH2-B	Canal transceptor diferencial 2 (Secundario).
DGND	Masa aislada para datos.

En los sistemas de doble vía, el MODBUS utiliza en cada momento sólo una de las dos vías disponibles, bien la primaria o la secundaria. La interfaz conmuta automáticamente de una vía a otra si se detecta un fallo de comunicación.

2. CONTROLES Y FUNCIONES

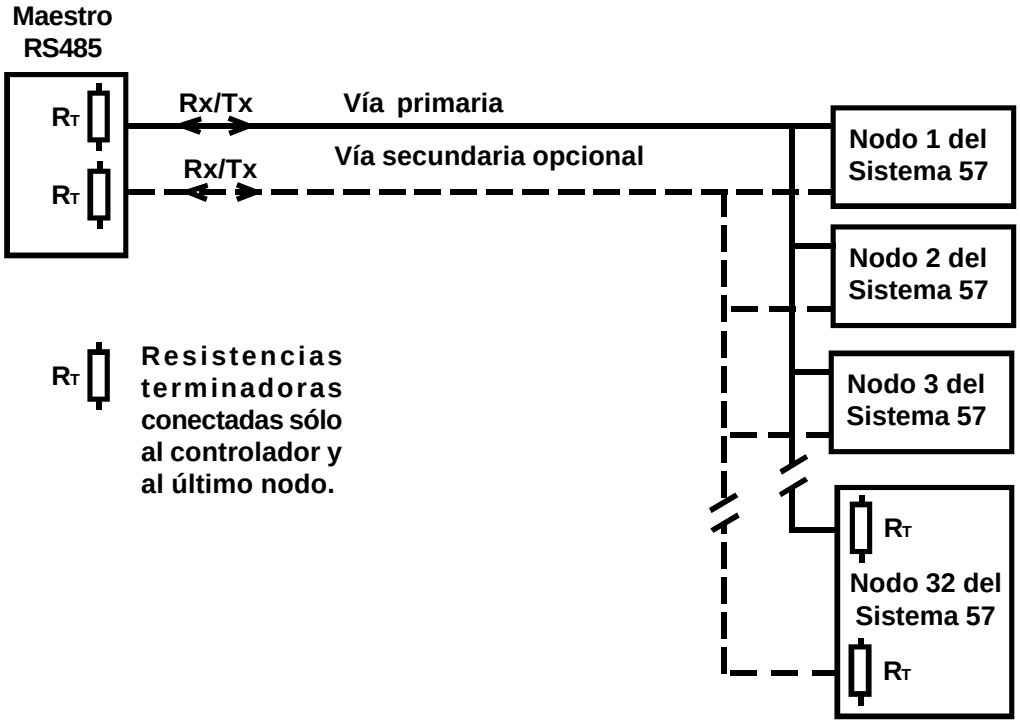


Figura 4 Diagrama del sistema para la conexión RS485.

El proceso de conmutación de vías se controla del siguiente modo:

a. La vía inactiva se monitoriza en todo momento, para comprobar si hay comunicación de datos.

b. Si se detectan comunicaciones de datos por la vía inactiva, se supone que ésta es plenamente operativa.

c. Si una comunicación de datos válida se interrumpe en la vía activa y la vía inactiva se ha considerado operativa, la interfaz MODBUS conmuta de un canal a otro.

2. CONTROLES Y FUNCIONES

2.2.3 Funcionamiento en modo RS422

En la Figura 5 se muestra un esquema del diagrama de conexiones para la interfaz RS422.

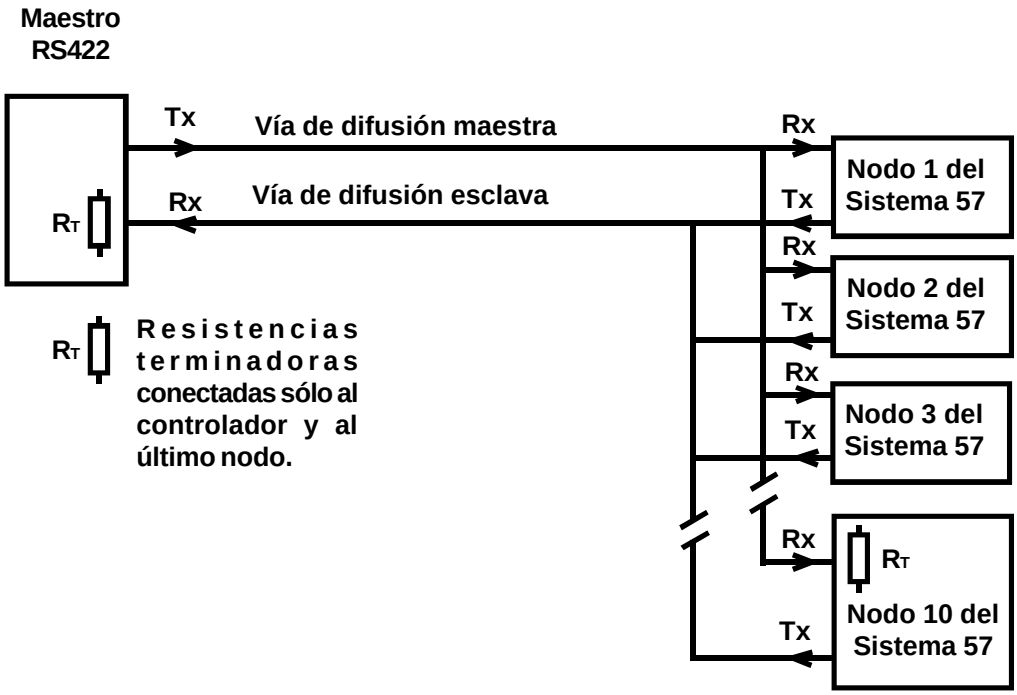


Figura 5 Diagrama del sistema para la conexión RS422.

Cuando se configura para funcionar en modo RS422, el canal transceptor 1 se utiliza para la transmisión desde la undidad RTU del Sistema 57 al controladir, y el canal 2 se emplea como receptor de las transmisiones procedentes del controlador y dirigidas a la unidad RTU del Sistema 57. Dependiendo del tipo de instalación, puede funcionar a distancias de hasta 1,2km.

Aunque el estándar EIA RS422 sólo está especificado para aplicaciones punto a punto, la capacidad de direccionamiento del Sistema 57 permite establecer una topología de 'difusión' que ofrece la posibilidad de configurar conexiones multipunto de hasta 10 nodos. Cada nodo del Sistema 57 se mantiene en estado de alta impedancia hasta que recibe una petición con la dirección adecuada, momento en el cual activa su transmisor durante el tiempo que dura la respuesta. Las conexiones de los terminales son las siguientes:

TX-A, TX-B	Salida del transceptor diferencial desde la RTU.
RX-A', RX-B'	Entrada del receptor diferencial en la RTU.
DGND	Masa aislada para datos

2. CONTROLES Y FUNCIONES

2.3 MÓDULO DE INTERFAZ MODBUS - RS232

En la Figura 6 se muestra un diagrama de las conexiones para la interfaz RS232.

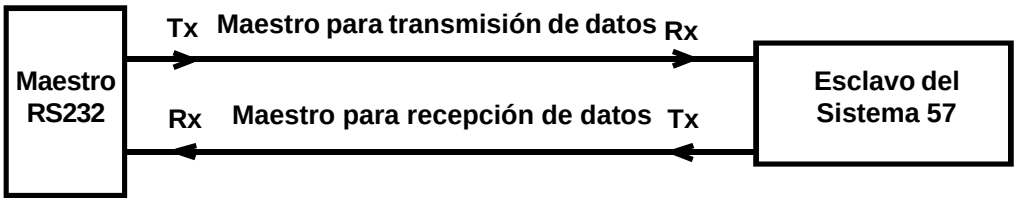


Figura 6 Diagrama del sistema para la conexión RS232

El módulo de interfaz RS232 dispone de líneas de transmisión y recepción de datos y dos líneas de protocolo. La interfaz es compatible con el estándar RS232, y proporciona una salida de ±12V. Dependiendo del tipo de instalación, puede funcionar a distancias de hasta 15m. Para proteger al controlador de posibles daños debidos a bucles de tierra, las señales de la interfaz están aisladas de la tensión de 0V de la fuente de alimentación del Sistema 57 y de tierra. Las conexiones de los terminales se designan del siguiente modo:

RXD Entrada de datos recibidos en la unidad RTU.

TXD Salida de datos transmitidos desde la unidad RTU.

DSR Entrada en la RTU para indicar que el equipo de datos está preparado.

DTR Salida de la unidad RTU para indicar que el terminal de datos está preparado.

SGND Masa aislada para señal.

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

ADVERTENCIA

La tarjeta de Ingeniería y el kit de actualización pueden sufrir daños como consecuencia de la electricidad estática, por lo que deben adoptarse las precauciones adecuadas al manejarlos.

3.1 INTRODUCCIÓN

Existen dos versiones de la tarjeta de Ingeniería. El kit de interfaz MODBUS sólo puede acoplarse a la tarjeta de Ingeniería Mk 2.

El tipo de tarjeta de Ingeniería puede identificarse visualmente extrayendo la tarjeta del bastidor:

a. Los modelos Mk I disponen de un solo zócalo de circuito integrado DIL de 28 patillas en el tablero de circuitos impresos de la tarjeta.

b. Los modelos Mk II incorporan dos zócalos de circuito integrado DIL de 28 patillas, y un corte rectangular cerca del centro del tablero. (Ver Figura 7).

He aquí un resumen del procedimiento de instalación de la interfaz MODBUS:

a. Desembale el kit y compruebe su contenido.

b. Extraiga la tarjeta de Ingeniería del bastidor.

c. Instale el circuito integrado EPROM de ampliación de software.

d. Instale el circuito integrado de ampliación de RAM.

e. Instale el módulo de interfaz MODBUS.

f. Conecte los bloques de terminal de la tarjeta de entrada CC al controlador, mediante cables.

g. Configure el sistema y póngalo en servicio

Una vez realizada la instalación, efectúe los procedimientos de puesta en servicio descritos en la Sección 5. En las secciones siguientes se describen en detalle las operaciones necesarias para la instalación.

3.2 DESEMBALADO

Cuando reciba el equipo, desembálelo cuidadosamente, teniendo en cuenta las instrucciones que aparezcan impresas en el embalaje o en su interior. Compruebe si el contenido ha sufrido algún daño durante el transporte, y asegúrese de que incluye los siguientes elementos:

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Para el kit de módulo de interfaz MODBUS RS485/422:

a. Módulo de interfaz MODBUS RS485/422 (05701-A-0282).

b. Circuito integrado EPROM de ampliación de la tarjeta de Ingeniería (05701-A-0385).

c. Circuito integrado de ampliación de RAM tipo HN6264ALP.

d. Manual de usuario (05701M5006).

Para el kit de módulo de interfaz MODBUS RS232:

a. Módulo de interfaz MODBUS RS232 (05701-A-0287).

b. Circuito integrado EPROM de ampliación para la tarjeta de Ingeniería (05701-A-0385).

c. Circuito integrado de ampliación de RAM tipo HN6264ALP.

d. Manual de usuario (05701M5006).

3.3 INSTALACIÓN DEL KIT DE INTERFAZ MODBUS

Excepto en el caso del paso (6), sólo aplicable al módulo RS485/422, el procedimiento de instalación siguiente puede aplicarse a ambas versiones del kit de interfaz MODBUS:

(1) Aísle el bastidor del SISTEMA 57 de todas las fuentes de alimentación.

(2) Retire los dos tornillos del panel frontal que sujetan la tarjeta *de Ingeniería* y extraiga ésta del bastidor, utilizando la herramienta de extracción que viene incluida con el sistema.

ADVERTENCIA

La EPROM de actualización puede sufrir daños irreparables si se coloca incorrectamente.

(3) Inserte el circuito integrado EPROM de actualización de software (05701-A-0385) en el zócalo IC2 de la tarjeta de Ingeniería, asegurándose de que la patilla 1 del circuito integrado quede alineada correctamente con la patilla 1 del zócalo, y que todas las patillas estén bien insertadas en el zócalo.

Nota: Si ya hay un circuito integrado en el zócalo IC2, deberá retirarlo y descartarlo.

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

ADVERTENCIA

El circuito de RAM puede sufrir daños irreparables si se inserta incorrectamente.

(4) Inserte el circuito integrado de ampliación de RAM (HN6264ALP) en el zócalo IC12 de la tarjeta de Ingeniería, asegurándose de que la patilla 1 del circuito integrado quede alineada correctamente con la patilla 1 del zócalo, y que todas las patillas queden bien insertadas en el zócalo.

(5) Utilizando unos alicates pequeños o un destornillador eléctrico, retire cuidadosamente el puente LK1 de la tarjeta de Ingeniería y vuelva a colocarlo puenteando las patillas 1 y 2. Observe la Figura 7.

(6) **Este paso sólo es aplicable al módulo RS485/422.** Para funcionar correctamente, sobre todo con velocidades de transmisión elevadas, las vías RS485 y RS422 deben llevar una resistencia terminadora.

En los sistemas de control RS422 sólo es necesario colocar una resistencia terminadora en el dispositivo receptor situado en el controlador y en el ubicado en el nodo del Sistema 57, al otro extremo del cable.

En los sistemas de control RS485 es preciso colocar una resistencia terminadora en el dispositivo transceptor situado en el controlador y en el ubicado en el nodo del Sistema 57, al otro extremo del cable.

En los sistemas RS485 de doble vía, las dos vías deben llevar una resistencia terminadora según lo descrito en los párrafos anteriores.

Los transceptores de los módulos RS485/422 vienen de fábrica sin terminación. Si necesita colocar una resistencia terminadora, utilice unos alicates pequeños o un destornillador eléctrico para retirar cuidadosamente los puentes LK2 (Canal 1) o LK1 (Canal 2) del módulo RS485/422 que puentean las patillas 1 y 2, y vuelva a colocarlos puenteando las patillas 2 y 3. Observe la Figura 1.

(7) Inserte el módulo de intefaz MODBUS en las cabeceras de zócalos J1 y J2 de la tarjeta de Ingeniería, asegurándose de que la patilla 1 de las cabeceras de las patillas del módulo quede alineada correctamente con la patilla 1 de las cabeceras de los zócalos de la tarjeta de Ingeniería.

(8) Vuelva a insertar la tarjeta de Ingeniería en el bastidor, apriete los dos tornillos del panel frontal y continúe con la Sección 3.4.

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

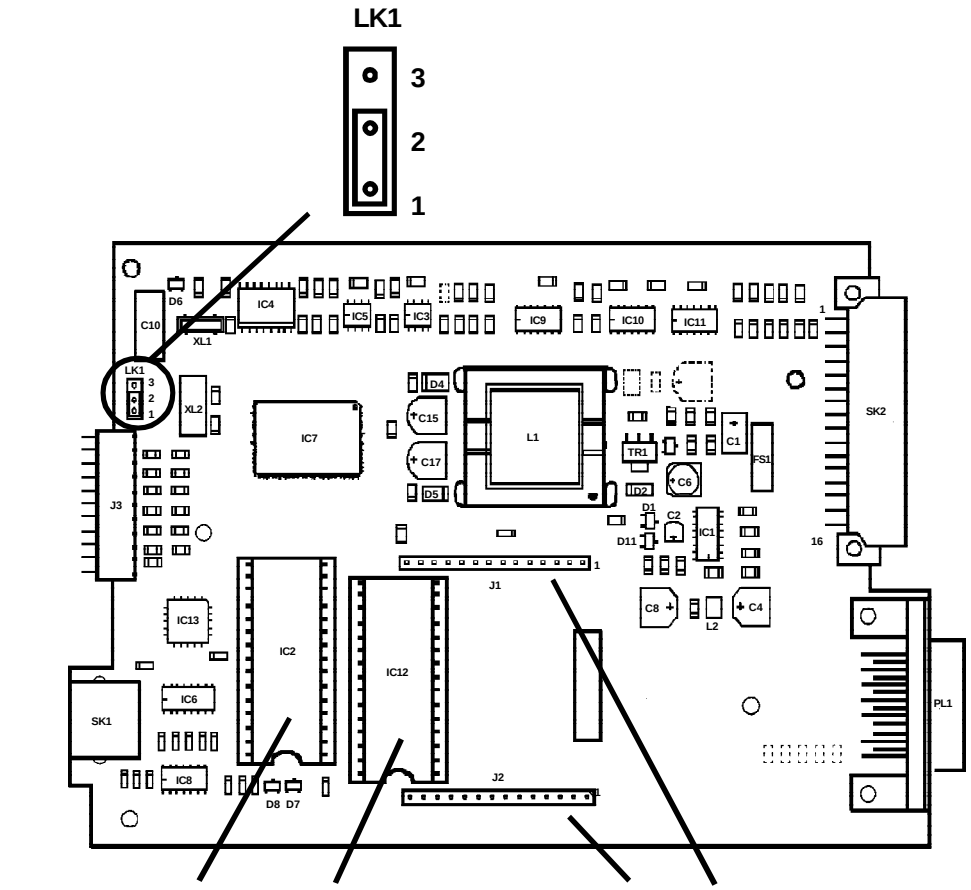

LK1
3
2
1
Inserte el dispositivo EPROM IC2 con la muesca hacia abajo.
Insertel circuito RAM IC12 con la muesca hacia abajo.
Cuando inserte el módulo de interfaz MODBUS, asegúrese de que esté bien alineado y orientado.

Figura 7 SISTEMA 57 - Tarjeta de Ingeniería Mark II

3.4 CONEXIONES DE PLANTA PARA LA INTERFAZ RS485/422

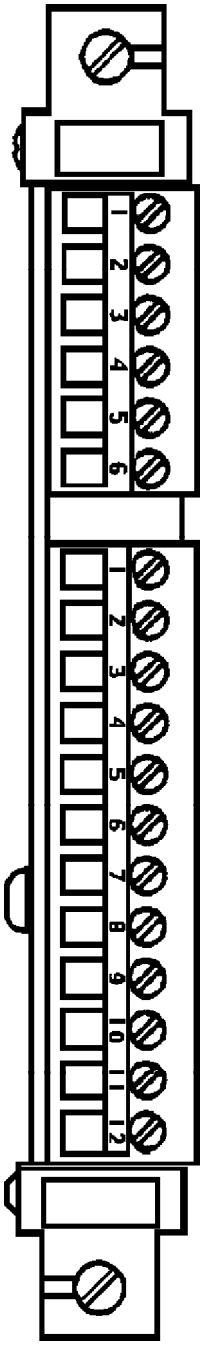
3.4.1 Conexiones

Las conexiones de la planta con el módulo de interfaz MODBUS se realizan a través del bloque de terminales auxiliar TB2 de la tarjeta de entrada CC. Este bloque de terminales tiene dos partes, para facilitar la conexión de cables de planta sin necesidad de retirar la tarjeta de entrada CC. En las Figuras 8 y 9 se muestran las conexiones de los terminales de la tarjeta de entrada CC.

3.4.2 Cableado RS485/422

Los terminales de planta de la tarjeta de entrada CC admiten cable monofilar o multifilar de hasta 2,5mm^2 (14 AWG). Los cables deben tenderse cuidadosamente para evitar riesgos físicos o ambientales, como tensiones mecánicas o temperaturas elevadas.

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN



TB2

1	CANAL 1-B / TX-B
2	CANAL 1-A / TX-A
3	CANAL 2-B / RX-B'
4	CANAL 2-A / RX-A'
5	Masa digital (DGND**)
6	Tierra

Conexiones para el módulo de interfaz MODBUS - RS485/422

TB1

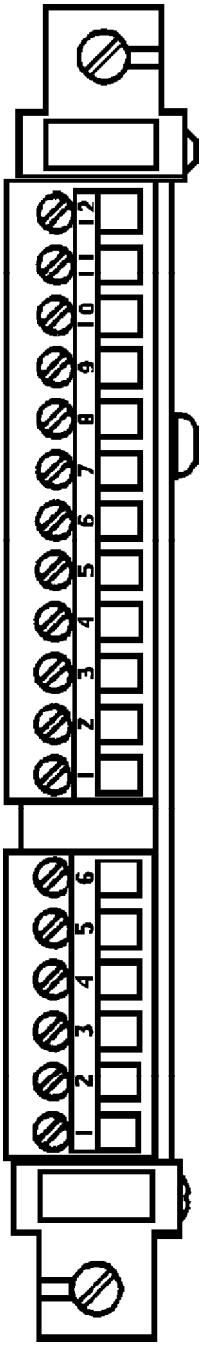
1	Tierra
2	Tierra
3	0V Salida (con fusible)
4	+24V Salida (con fusible)
5	0V Entrada (AUX 2) o 0V Salida (AUX 1)
6	+24V Entrada (AUX 2*) o +24V Salida (AUX 1)
7	0V Entrada (AUX 1)
8	+24V Entrada (AUX 1)
9	0V Entrada (PSU 2) o 0V Salida (PSU 1)
10	+24V Entrada (PSU 2*) o +24V Salida (PSU 1)
11	0V Entrada (PSU 1)
12	+24V Entrada (PSU 1)

*** PSU 1 y PSU 2 (y AUX 1 y AUX 2) deben ser compatibles con la conexión paralela.**

**** La masa para datos está aislada electrónicamente de tierra, y debe estar conectada al aparato remoto.**

Figura 8 Conexiones de acceso frontal para la tarjeta de entrada CC y para el módulo de opción MODBUS RS485/422

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN



TB1

12	+24V In (PSU 1)
11	0V In (PSU 1)
10	+24V Entrada (PSU 2*) o +24V Salida (PSU 1)
9	0V Entrada (PSU 2) o 0V Salida (PSU 1)
8	+24V Entrada (AUX 1)
7	0V Entrada (AUX 1)
6	+24V Entrada (AUX 2*) o +24V Salida (AUX 1)
5	0V Entrada (AUX 2) o 0V Salida (AUX 1)
4	+24V Salida (con fusible)
3	0V Salida (con fusible)
2	Tierra
1	Tierra

TB2

6	Tierra
5	Masa digital (DGND**)
4	CANAL 2-A / RX-A'
3	CANAL 2-B / RX-B'
2	CANAL 1-A / TX-A
1	CANAL 1-B / TX-B

Conexiones para el módulo de interfaz MODBUS - RS485/422

*** PSU 1 y PSU 2 (y AUX 1 y AUX 2) deben ser compatibles con la conexión paralelo.**

**** La masa para datos está aislada eléctricamente de tierra, y debe estar conectada al aparato remoto.**

Figura 9 Conexiones de acceso posterior para la tarjeta de entrada CC y el módulo de opción MODBUS RS485/422

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Para conseguir conexiones de datos fiables y rápidas, conviene utilizar cable de par trenzado apantallado de buena calidad. La velocidad de transmisión máxima que puede obtenerse está limitada por la capacitancia del cable, por lo que éste debe ser lo más corto posible. En configuraciones de doble vía debe utilizarse un par trenzado diferente para cada vía, aunque, si es preciso, ambos pueden estar contenidos en la misma manguera de cables.

Para garantizar el correcto funcionamiento y el cumplimiento de la normativa europea en materia de interferencias de radiofrecuencia (RFI) y compatibilidad electromagnética (EMC), se recomienda que todos los cables de planta sean de tipo apantallado, con el blindaje conectado sólo en un extremo. Si el blindaje ha de conectarse en el extremo del Sistema 57, utilice el terminal de tierra de la tarjeta de entrada CC o bien conéctelo a un prensaestopas metálico del bastidor, o a algún otro punto de toma de tierra adecuado para instrumentación.

3.4.3 Terminación de la línea de transmisión RS485/422

En aplicaciones RS485 o RS422, las dos líneas de transmisión por hilo deben llevar la terminación correspondiente. La forma de terminación más sencilla suele consistir en una resistencia de 120 ohmios conectada a la entrada diferencial, del siguiente modo:

a. En los sistemas controladores RS422 basta con colocar una resistencia terminadora en el dispositivo receptor situado en el controlador y otra en el dispositivo transceptor ubicado en el nodo Sistema 57, al otro extremo del cable.

b. En los sistemas controladores RS485 hay que colocar una resistencia terminadora en el dispositivo receptor situado en el controlador y otra en el dispositivo transceptor ubicado en el nodo del Sistema 57, al otro extremo del cable. En sistemas RS485 con doble vía, las dos vías deben terminarse como se explica a continuación.

El módulo RS485/422 del Sistema 57 incorpora puentes que facilitan la terminación del enlace (ver Figura 1).

Por lo general, las especificaciones de los circuitos transmisores RS485 les permiten excitar una resistencia de carga mínima de 60 ohmios, por lo que no deben conectarse más de dos resistencias terminadoras en paralelo en ninguno de los buses.

Las especificaciones de los circuitos transmisores RS422 les permiten excitar una resistencia de carga mínima de 100 ohmios, por lo que no debe conectarse más de una resistencia terminadora a ninguno de los buses.

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

3.4.4 Sentido de la señalización RS485/422 (o polaridad de la señal)

El estándar EIA que describe la polaridad de las líneas de señalización en enlaces RS422 y RS485 establece que :

“El sentido de la señalización de las tensiones que aparecen a lo largo del cable de interconexión se define del siguiente modo:

a. El terminal A del generador debe ser negativo con respecto al terminal B para indicar un estado 1 binario (MARCA o DESACTIVADO).

b. El terminal A del generador debe ser positivo con respecto al terminal B para indicar un estado 0 binario (ESPACIO o ACTIVADO)”.

No todos los fabricantes utilizan el mismo criterio para determinar la polaridad de las líneas de datos diferenciales. El módulo de interfaz del Sistema 57 RS485/422 está etiquetado como 1A, 1B y 2A, 2B para los transceptores primario y secundario en modo RS485, y como A y B para el transmisor A’ o B’ para el receptor en modo RS422. Otra notación utilizada habitualmente para la señalización es:

Señal	Notación alternativa			
A B	A’ B’	Y Z	Alta Baja	+ -

Si el controlador no está etiquetado, o si la polaridad no es evidente, puede que sea necesario experimentar. El hardware de la interfaz no puede sufrir ningún daño por la inversión de polaridad.

3.4.5 Conexiones RS485

La interfaz del Sistema 57 admite hasta 32 nodos conectados a una misma vía RS485. Si es necesario, se dispone también de una vía secundaria o de reserva. Todas las conexiones A pertenecientes a una vía deben estar conectadas entre sí utilizando una de las mitades de un par trenzado, y todas las conexiones B de la misma vía deben conectarse entre sí utilizando la otra mitad de ese par trenzado. Lo ideal es que las conexiones A y B estén conectadas en derivación con cada dispositivo. Si se necesita tender un ramal (latiguillo), su longitud debe limitarse todo lo posible, por lo general a menos de 1m. Las conexiones DGND (masa digital) de retorno de tierra de todos los dispositivos deben estar también interconectadas.

La tensión entre las líneas de masa de datos de los distintos dispositivos no debe provocar que se exceda la tensión nominal en modo común de ninguno de los dispositivos del bus. La masa de datos de cada interfaz del Sistema 57 está aislada de la tierra del Sistema 57, para reducir los problemas asociados a flujos de corriente por bucle de tierra. El blindaje

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

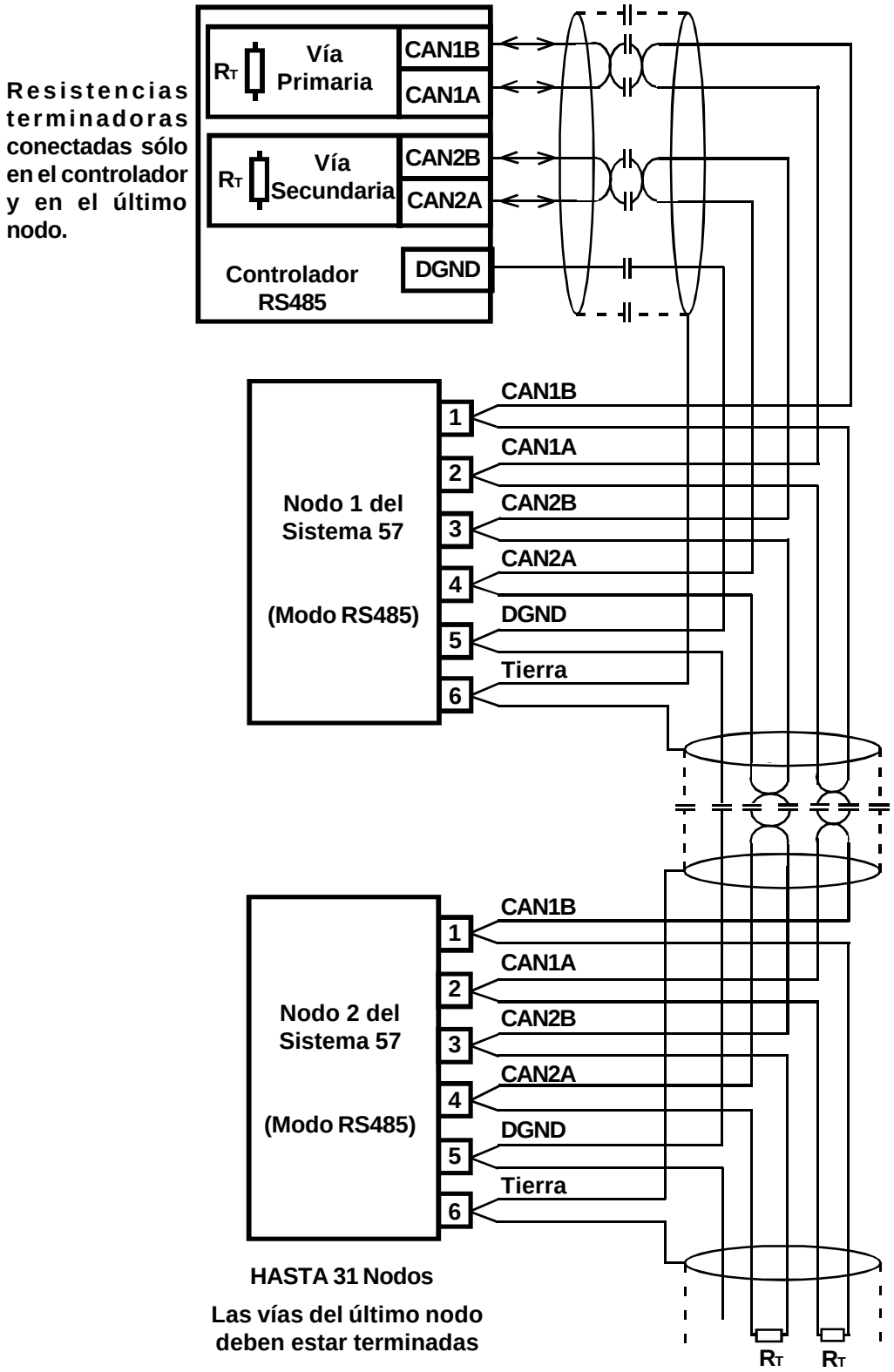


Figura 10 Ejemplo de cableado con conexiones RS485 multipunto de doble vía, resistencias terminadoras, controlador, nodos, etc.

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

del cable no debe utilizarse como retorno de masa de datos, y en los sistemas topológicamente dispersos lo mejor es que el blindaje del cable sólo se conecte a la masa del sistema en un único punto. En la Figura 10 se muestra un ejemplo completo de cableado.

3.4.6 Conexiones RS422

La interfaz RS422 del Sistema 57 permite conectar hasta 10 nodos a una vía RS422. La conexión de salida A del transmisor del controlador debe conectarse a todas las entradas A' de los dispositivos receptores utilizando una de las mitades del par trenzado, y la conexión de salida B del transmisor del controlador debe conectarse a todas las entradas receptoras B' de los dispositivos utilizando la otra mitad. La conexión de entrada A' del receptor del controlador debe conectarse a todas las salidas transmisoras A de los dispositivos, utilizando una mitad de un par trenzado, y la conexión de entrada B' del receptor del controlador debe conectarse a todas las salidas transmisoras B de los dispositivos utilizando la otra mitad. Lo ideal es que las conexiones A y B formen un bucle en cada dispositivo. Si se necesita tender un ramal, su longitud debe limitarse todo lo posible, por lo general a menos de 1m. Las conexiones DGND de retorno de masa de datos de todos los dispositivos deben estar también interconectadas.

La tensión entre las masas de datos de los distintos dispositivos no debe provocar que se exceda la tensión nominal en modo común de ninguno de los dispositivos del bus. La masa de datos de cada interfaz del Sistema 57 está aislada de la masa del Sistema 57, para reducir los problemas derivados de los flujos de corriente por bucle de tierra. El blindaje del cable no debe utilizarse como retorno de masa de datos, y en los sistemas topológicamente dispersos lo mejor es conectar el blindaje del cable a la masa del sistema en un solo punto. En la Figura 11 se muestra un ejemplo completo de cableado.

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

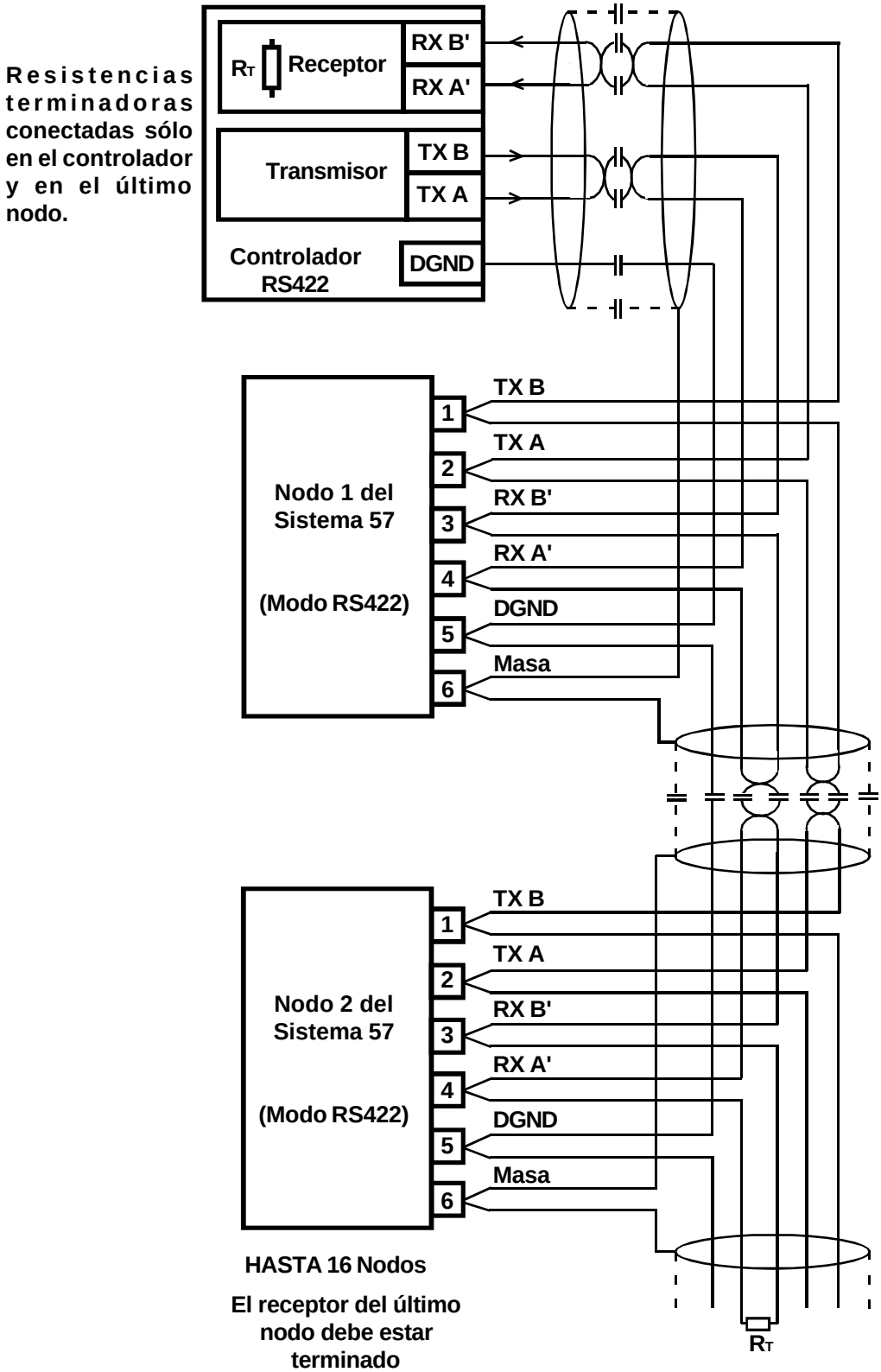


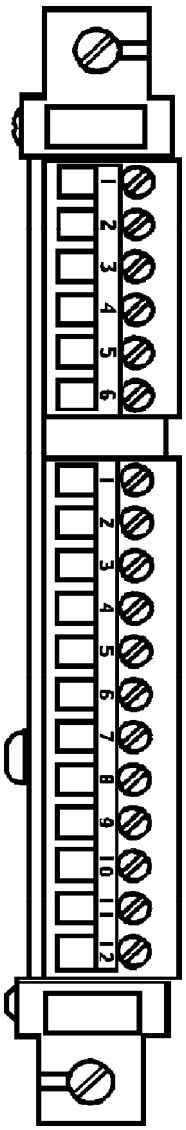
Figura 11 Ejemplo de cableado con conexiones RS422 multi-punto, resistencias terminadoras, controlador, nodos, etc.

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

3.5 CONEXIONES DE PLANTA PARA LA INTERFAZ RS232

3.5.1 Aspectos generales

Las conexiones de planta del módulo de interfaz MODBUS se realizan a través del bloque de terminales auxiliares TB2 de la tarjeta de entrada CC. El bloque de terminales tiene dos partes, para facilitar la conexión del cableado de planta sin necesidad de retirar la tarjeta de entrada CC. En las figuras 12 y 13 se muestran las conexiones terminales de la tarjeta de entrada CC.



TB2

1	DTR - Terminal de Datos Preparado
2	RXD - Datos Recibidos
3	TXD - Datos Transmitidos
4	DSR - Datos Preparados
5	SGND - Masa de Señal**
6	Tierra

Conexiones para el módulo de interfaz MODBUS - RS232

TB1

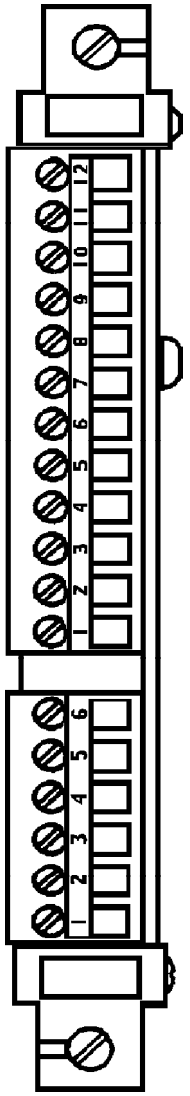
1	Tierra
2	Tierra
3	0V Salida (con fusible)
4	+24V Salida (con fusible)
5	0V Entrada (AUX 2) o 0V Salida (AUX 1)
6	+24V Entrada (AUX 2*) o +24V Salida (AUX 1)
7	0V Entrada (AUX 1)
8	+24V Entrada (AUX 1)
9	0V Entrada (PSU 2) o 0V Salida (PSU 1)
10	+24V Entrada (PSU 2*) o +24V Salida (PSU 1)
11	0V Entrada (PSU 1)
12	+24V Entrada (PSU 1)

*** PSU 1 y PSU 2 (y AUX 1 y AUX 2) deben ser compatibles con la conexión paralelo.**

**** La masa de datos está aislada eléctricamente de tierra, y debe estar conectada al aparato remoto.**

Figura 12 Conexiones de acceso frontal para la tarjeta de entrada CC y el módulo de opción MODBUS RS232

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN



TB1

12	+24V Entrada (PSU 1)
11	0V Entrada (PSU 1)
10	+24V In (PSU 2*) or +24V Out (PSU 1)
9	0V Entrada (PSU 2) o 0V Salida (PSU 1)
8	+24V Entrada (AUX 1)
7	0V Entrada (AUX 1)
6	+24V Entrada (AUX 2*) o +24V Salida (AUX 1)
5	0V Entrada (AUX 2) o 0V Salida (AUX 1)
4	+24V Salida (con fusible)
3	0V Salida (con fusible)
2	Tierra
1	Tierra

TB2

6	Tierra
5	SGND - Masa de señal**
4	DSR - Datos preparados
3	TXD - Datos transmitidos
2	RXD - Datos recibidos
1	DTR - Terminal de datos preparado

Conexiones para el módulo de interfaz MODBUS - RS232

*** PSU 1 y PSU 2 (y AUX 1 y AUX 2) deben ser compatibles con la conexión paralelo.**

**** La masa de datos está aislada eléctricamente de tierra, y debe estar conectada al aparato remoto.**

Figura 13 Conexiones de acceso trasero para la tarjeta de entrada CC y el módulo de opción MODBUS RS232

3.5.2 Cableado RS232

Los terminales de planta de la tarjeta de entrada CC admiten cable unifilar o multifilar de hasta 2,5mm² (14 AWG). Los cables deben tenderse cuidadosamente para evitar riesgos físicos y ambientales, como tensiones mecánicas o temperaturas elevadas.

Para conseguir conexiones de datos fiables y rápidas, debe utilizarse cable apantallado multifilar de buena calidad. La longitud máxima permitida para el cable, según el estándar RS232, es de 15m.

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

Para garantizar el correcto funcionamiento y el cumplimiento de la normativa europea en materia de interferencias de radiofrecuencia (RFI) y compatibilidad electromagnética (EMC), se recomienda que todos los cables de planta sean de tipo apantallado, con el blindaje conectado sólo en un extremo. En el extremo del Sistema 57 puede utilizarse el terminal de tierra de la tarjeta de entrada CC, un prensaestopas metálico adecuado del bastidor, o algún otro punto de toma de tierra adecuado para instrumentación.

3.5.3 Conexiones RS232

Las conexiones de las patillas de la interfaz Sistema 57 siguen los criterios de denominación empleados para equipos de terminación del circuito de datos (ETCD, o DTE, en inglés), por lo que suele ser necesario utilizar un cable de tipo 'módem nulo' para la conexión con el controlador. Por lo general, el controlador será un sistema tipo PC compatible con IBM. Estos equipos suelen incorporar un conector macho tipo D de 25 (DB25) o 9 patillas (DB9), como se muestra en la Figura 15. Las señales del Sistema 57, las señales correspondientes del controlador y las patillas del conector tipo DB son las siguientes:

Interfaz del Sistema 57				Controlador		
Pat. TB2	Abr.	Nombre	Dirección	Señal	DB25 Pat.	DB9 Pat.
1	DTR	Data Terminal Ready	Salida	DSR	6	6
2	RXD	Datos recibidos	Entrada	TXD	2	3
3	TXD	Datos transmitidos	Salida	RXD	3	2
4	DSR	Data Set Ready	Entrada	DTR	20	4
5	SGND	Masa de señal	-	SGND	7	5
-	-	-	-	RTS	4	7
-	-	-	-	CTS	5	8

Algunos controladores no transmitirán hasta que no exista una señal válida en la entrada CTS (*Clear to Send*, permiso para enviar). La mejor forma de conseguir esta señal es puentear las líneas RTS (*Request to Send*, petición de transmisión) y CTS del controlador.

La tensión entre las líneas de masa de señal (SGND) de los dos dispositivos no debe provocar que se exceda la tensión nominal en modo común en ninguno de los dispositivos. La masa de señal de la interfaz del Sistema 57 está aislada de la masa del Sistema 57, para reducir los problemas asociados a los flujos de corriente por bucle de tierra. El blindaje del cable no debe utilizarse como retorno de tierra para datos, y lo mejor es conectarlo a la masa del sistema en un solo punto. En la Figura 14 se muestra un ejemplo completo de cableado.

3. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

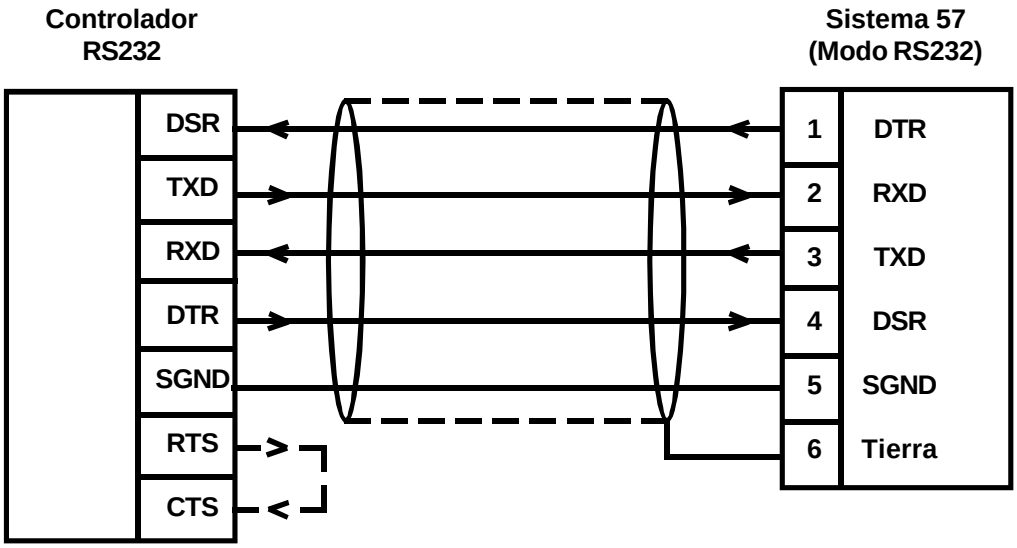


Figura 14 Ejemplo de cableado con conexiones RS232

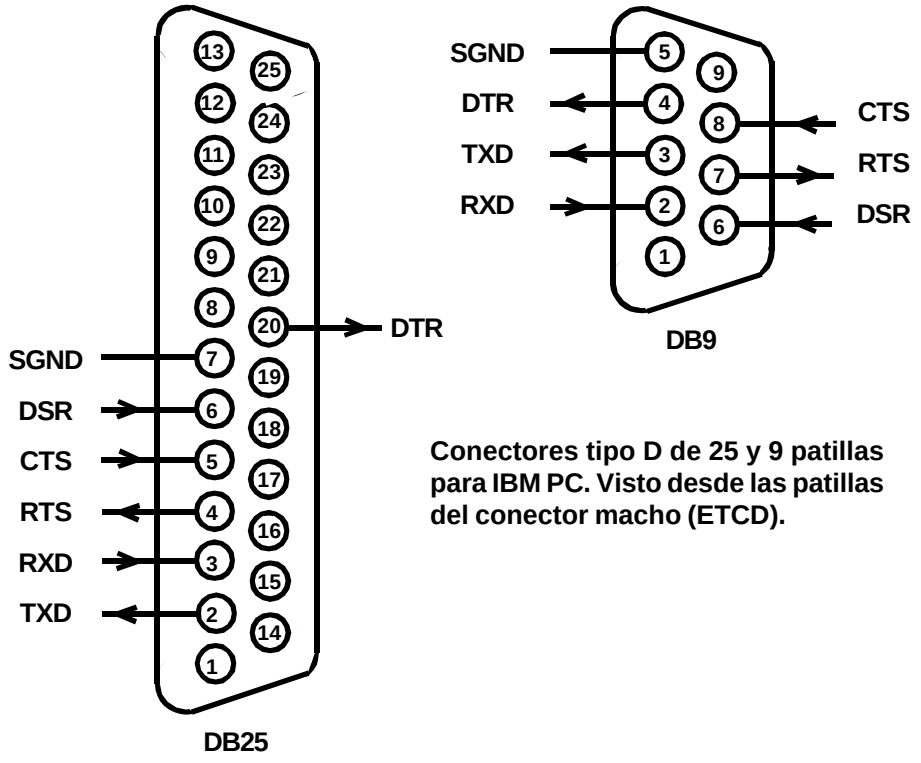


Figura 15 Patillas de los conectores RS232 habituales en los PCs

4. CONFIGURACIÓN DE LA FUNCIÓN MODBUS

4.1 ASPECTOS GENERALES

La interfaz MODBUS del Sistema 57 es ampliamente configurable, lo que la hace compatible con la mayoría de los sistemas informáticos. Es esencial que todos los nodos conectados a una misma vía utilicen los mismos parámetros de comunicaciones.

4.2 CONFIGURACIÓN DEL CONTROLADOR

Se recomienda configurar el controlador de modo que realice al menos dos reintentos en caso de pérdida en una trama de comunicación. En la documentación del controlador encontrará información más detallada sobre la configuración de MODBUS y de las comunicaciones.

4.3 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA 57

4.3.1 Introducción

La interfaz MODBUS del Sistema 57 se configura utilizando la herramienta denominada EIS (*Engineering Interface Software*), que viene includia en el kit de interfaz de ingeniería. En el manual de usuario que acompaña al software EIS se ofrecen instrucciones detalladas sobre su utilización para modificar la configuración de un bastidor. En las secciones siguientes se ofrece un breve resumen de las opciones de configuración disponibles para la interfaz MODBUS.

4.3.2 Parámetros de comunicación de la interfaz MODBUS

Se dispone de varias opciones para configurar un enlace de comunicación de datos MODBUS. Por lo general, para las comunicaciones se utilizan 9600 baudios, paridad impar, 8 bits de datos y 1 bit de parada. El número de bits de datos es fijo, 8. Los otros parámetros de comunicaciones pueden ajustarse del siguiente modo:

a. Modo

Dependiendo del estándar de transmisión eléctrica que se esté utilizando, puede seleccionarse el modo de funcionamiento que se desee emplear para el enlace de comunicación, entre los siguientes:

i. RS422

Transmite los datos a traves de dos cables de par trenzado diferentes. Uno de esos pares transporta los datos dirigidos desde el dispositivo maestro a los esclavos, mientras que el otro envía los datos desde los dispositivos esclavos al maestro. Pueden conectarse a la misma vía hasta 10 bastidores en modo multipunto.

4. CONFIGURACIÓN DE LA FUNCIÓN MODBUS

ii. RS485

Los datos se transmiten por un solo cable de par trenzado, bien desde el dispositivo maestro a los esclavos, o desde un dispositivo esclavo al maestro. Pueden conectarse hasta 31 bastidores a la misma vía en modo multipunto.

iii. RS232

Los datos se transmiten por cables independientes. Uno de ellos transporta los datos desde el dispositivo maestro al esclavo, y el otro desde el esclavo al maestro. En este modo sólo puede conectarse un bastidor.

b. Velocidad de transmisión (baudios)

Selecciona la velocidad de comunicación de datos que desee utilizar. Debe coincidir con la del sistema informático controlador.

Nota: La velocidad de transmisión máxima recomendada para RS232 es 9600.

c. Bits de parada

Selecciona el número de bits de parada que desee utilizar en cada byte de datos. Debe coincidir con el número de bits de parada con el que esté configurado el sistema informático controlador.

d. Activar paridad

Activa o desactiva la comprobación de paridad sobre los datos transmitidos y recibidos. El valor de este parámetro debe coincidir con el del sistema informático de control.

e. Paridad

Si está activada la comprobación de paridad, puede utilizarse paridad par o impar.

f. Bus secundario conectado

Esta función, sólo disponible si se emplea el método de comunicación RS485 semidúplex, permite establecer una vía secundaria o redundante. El sistema informático controlador debe admitir este modo de funcionamiento redundante.

4. CONFIGURACIÓN DE LA FUNCIÓN MODBUS

4.3.3 Dirección de la interfaz MODBUS

La función MODBUS del Sistema 57 funciona como unidad RTU (*Remote Terminal Unit*), que sólo permite comunicaciones en modo esclavo. Para controlar todas las comunicaciones que tienen lugar en el sistema se necesita un dispositivo maestro. Para funcionar en el modo RTU, es preciso especificar una dirección unívoca para cada bastidor conectado al sistema, con objeto de garantizar una comunicación no ambigua entre los distintos nodos.

a. Dirección Modbus Primaria

   Especifica la dirección necesaria, comprendida entre 1 y 247, para el canal de comunicaciones principal del bastidor. Cada bastidor que esté conectado al sistema de comunicaciones debe tener una dirección diferente.

b. Dirección Modbus Secundaria

   Esta función, sólo disponible cuando se utiliza el método de comunicación RS485 semidúplex con el bus secundario activado, especifica la dirección necesaria para el canal de comunicación auxiliar, que puede estar comprendida entre 1 y 247. Cada bastidor que esté conectado al sistema de comunicaciones debe tener una dirección diferente, aunque se recomienda que la dirección secundaria coincida con la primaria. Si se asigna a la dirección un valor superior a 247, la vía secundaria quedará desactivada.

5. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO Y PUESTA EN SERVICIO

IMPORTANTE

En las instalaciones que incluyan equipos del Sistema 57 nuevos aún no probados deberá realizarse el procedimiento de puesta en servicio descrito en el manual de usuario del sistema de control, antes de intentar poner el servicio la función de interfaz MODBUS .

5.1 PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA

Antes de realizar este procedimiento de puesta en marcha, es preciso realizar una comprobación detallada del cableado del sistema.

Ponga en marcha el sistema del siguiente modo:

(1) Asegúrese de que la alimentación eléctrica del sistema esté apagada.

(2) Vuelva a conectar la fuente de alimentación al bastidor y compruebe que los dos LEDs del panel frontal de la tarjeta de Ingeniería parpadean durante unos instantes, a continuación de lo cual el indicador verde de encendido (POWER ON) deberá quedar fijo.

(3) Una vez transcurrido el período de inhibición posterior al encendido, compruebe que el sistema de detección de gas funciona con normalidad.

(4) Encienda el sistema informático controlador y active el modo maestro MODBUS.

(5) Utilizando el modo de pruebas de alarma de cualquiera de las tarjetas de control de bastidor, simule una situación de alarma. (Encontrará más detalles al respecto en la descripción del procedimiento de pruebas de relés de alarma para ingeniería del manual de usuario del controlador).

(6) Compruebe si el controlador detecta la alarma y adopta la medida adecuada.

(7) Repita los pasos 5 y 6 para simular alarmas adicionales que abarquen todos los niveles que estén siendo monitorizados.

(8) Desactive las alarmas simuladas que se activaron en el paso (5).

5.2 MANTENIMIENTO

La función de interfaz MODBUS debe verificarse periódicamente, como se explica en el procedimiento de mantenimiento incluido en el manual de usuario del sistema de control.

5. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO Y PUESTA EN SERVICIO

5.3 LOCALIZACIÓN DE FALLOS

En la tabla siguiente se indican los problemas más habituales y se sugieren las medidas pertinentes.

Descripción del fallo	Acción recomendada
Fallo genérico.	Compruebe si el módulo MODBUS está bien colocado y orientado sobre la tarjeta de Ingeniería. Compruebe si la memoria EPROM que incorpora el software mejorado está bien colocada sobre la tarjeta de Ingeniería, y si el puente LK1 está bien configurado. Compruebe la configuración del módulo MODBUS utilizando el software EIS (*Engineering Interface Software*).
No hay comunicación.	Compruebe el cableado entre el bloque de terminales TB2 de la tarjeta de entrada CC y el puerto del sistema informático controlador. Asegúrese de que los valores de los parámetros de configuración del enlace serie del sistema informático de control coincidan con los del bastidor. Asegúrese de que el bus tenga instalado el terminador correctamente. Si lo tiene, retire los terminadores del bus y vuelva a intentar la comunicación.
Errores de comunicación de datos	Asegúrese de que el cableado de las señales no pase cerca de fuentes de ruido electromagnético. Compruebe si se producen bucles por tierra, etc. Asegúrese de que el bus tenga bien instalado el terminador. Si es así, retire los terminadores del bus y vuelva a intentar la comunicación. Si es posible, utilice un osciloscopio para examinar las señales transmitidas por la vía, y adopte las medidas correctoras pertinentes.
El bastidor no responde	Asegúrese de que el parámetro de dirección empleado en las solicitudes emitidas por el sistema informático controlador coincida con la dirección asignada al nodo esclavo. En sistemas multipunto, asegúrese de que cada nodo tenga una dirección diferente.

6. INSTRUCCIONES DE USO

La aplicación más habitual de la función de interfaz MODBUS es la conexión de sistemas de detección de gas a sistemas de control de planta, para la monitorización centralizada del estado del sistema, a menudo por medio de pantallas gráficas.

Aunque el protocolo MODBUS del sistema de comunicaciones está perfectamente definido y consolidado, no existe ningún formato normalizado para las funciones MODBUS empleadas en las comunicaciones de datos desde un sistema de gas. Por tanto, será necesario programar el sistema informático controlador para que interprete los datos de estado y las señales ofrecidas por el sistema de control Sistema 57. En la Sección 7 se ofrece información detallada sobre el subconjunto de funciones MODBUS disponibles en el Sistema de Control 57.

Se recomienda programar, como mínimo, el sistema informático controlador de modo que utilice la función 02 para recoger los datos de alarmas y estado de todos los canales del Sistema de Control 57. Si se necesita disponer de una función de reinicialización de alarmas, deberán implementarse también las funciones 06 o 16.

Una vez bien configurada y en funcionamiento, la función MODBUS no requiere intervención alguna, por lo que no dispone de controles de usuario.

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

7.1 INTRODUCCIÓN

En esta sección no se ofrece información alguna sobre el protocolo MODBUS. Si necesita obtenerla, consulte el documento titulado MODICON MODBUS PROTOCOL REFERENCE GUIDE PI-MBUS-300 (Rev.G).

La interfaz MODBUS del Sistema 57 incorpora las siguientes funciones:

- Función 02 - Leer estado de entrada.
- Función 03 - Leer registros de almacenamiento.
- Función 04 - Leer registros de entrada.
- Función 06 - Preconfigurar un registro de almacenamiento.
- Función 16 - Preconfigurar varios registros de almacenamiento.

Es importante advertir que los comandos de difusión MODBUS no están disponibles, por lo que se ignorarán.

Los valores de los registros MODBUS definidos en este manual emplean los criterios de direccionamiento utilizados por los sistemas PLC, SCADA o DCS Modicon, es decir, coinciden exactamente con la configuración de sondeo empleada por paquetes SCADA como el controlador de E/S Intellution's Midicon para su paquete FIX MMI SCADA.

Sin embargo, otros sistemas pueden utilizar criterios de direccionamiento diferentes. Para configurarlos es preciso entender la relación entre las direcciones de los registros Modicon y la dirección de 16 bits transmitida en una petición MODBUS.

El primer dígito corresponde al tipo de dato almacenado en el registro, y por tanto define la petición de función MODBUS que deberá utilizarse para sondearlo. Este dígito se ignora al calcular la dirección de registro que se transmite en la petición MODBUS.

1xxxx Las direcciones de registros que empiezan por '1' corresponden al estado de entrada, y se leen utilizando la función 2.

3xxxx Las direcciones de registros que empiezan por '3' corresponden a las entradas analógicas, y se leen utilizando la función 4.

4xxxx Las direcciones de registros que empiezan por '4' corresponden a los registros de almacenamiento, y se leen utilizando la función 3. Es posible escribir en estos registros individualmente utilizando la función 6, o colectivamente por medio de la función 16.

xxxx corresponde a la dirección de 16 bits que se transmite en el sondeo **plus 1**.

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Ejemplos:

Dirección Modicon	Dirección transmitida	Función	Descripción
10001	0	2	Entrada de estado de alarma RATE - Ranura 1 Subcanal 1
30022	21	4	Valor analógico - Ranura 6 Subcanal 2
40003	2	3, 6 o 16	Registro subcanal Bloque de sondeo 1.

7.2 DESIGNACIÓN DE SUBCANALES Y NÚMEROS DE RANURAS DE TARJETAS

Dependiendo de su anchura, los bastidores del Sistema 57 pueden albergar hasta 8 ó 16 tarjetas de control. A efectos de comunicaciones, cada ranura de tarjetas tiene una dirección de ranura unívoca. Las direcciones de ranura se numeran como 1,2, 3,...,8 ó 1,2,3, ...,16, de izquierda a derecha a lo largo del bastidor. La ranura de la tarjeta de Ingeniería tiene siempre la dirección 17, independientemente de la anchura del bastidor.

Para admitir tanto tarjetas de control monocanal como multicanal, la dirección de ranura se combina con un número de "subcanal". Para las tarjetas de control monocanal 5701, el número de subcanal debe ser siempre 1, mientras que para las tarjetas de control 5704 de cuatro canales los subcanales se numeran del 1 al 4, coincidiendo con las cuatro entradas de los sensores de las tarjetas.

7.3 FUNCIÓN 02 - LEER ESTADO DE ENTRADA

7.3.1 Aspectos generales

Esta función lee los bits de estado del canal. Existen nueve bits de estado por cada subcanal. El número máximo de bits de estado medidos en una misma trama es 512. A continuación se indican las funciones y denominaciones de los bits de estado.

7.3.2 No hay datos

Este bit puede utilizarse para determinar la presencia de una tarjeta activa o de un subcanal. Durante la inicialización del programa, este bit se pone a 1, y todos los demás bits de estado se ponen a cero. Este bit se pone a cero sólo cuando se reciben datos por el subcanal de la ranura asociada. Si no hay ninguna tarjeta colocada en una ranura, este bit deberá estar siempre a 1 para todos los subcanales. En una ranura en la que se haya instalado una tarjeta 5701, los subcanales 2,3 y 4 siempre tendrán este bit a 1. Una tarjeta 5704 sólo transmite datos por los subcanales que estén activados, por lo que este bit siempre se pone a 1 para los canales 5704 que están desactivados. Una vez puesto a cero, este bit no puede volver a ponerse a uno mas que reinicializando el software del Tarjeta de Ingeniería.

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

7.3.3 Fallo

Este bit refleja el estado de fallo de cada subcanal. Existen tres tipos de fallos que pueden afectar a este bit:

a. Un fallo de hardware en una tarjeta de control. Pone a uno todos los bits de fallo de los subcanales activos de la tarjeta de control afectada.

b. Un fallo en el sensor de un canal. Pone a uno el bit de fallo del subcanal correspondiente.

c. Retirada de una tarjeta de control. Pone a uno todos los bits de fallo de los subcanales activos de la ranura.

Cuando se pone a uno el bit de fallo, si la tarjeta no está inhibida, todos los demás indicadores del subcanal se ponen a cero.

7.3.4 Inhibición

Este bit refleja el estado de inhibición de cada subcanal. Cuando se pone a uno, todos los indicadores de los demás subcanales se ponen a cero.

Nota: Si se retira una tarjeta de control inhibida, este bit permanece activado, por lo que no se indicará ningún fallo.

7.3.5 A1, A2, A3, STEL, LTEL Y RATE

Estos indicadores reflejan las diferentes situaciones de alarma que pueden generarse por cada subcanal.

Los registros de estado de la función MODBUS 02 del Sistema 57 se asignan del siguiente modo:

Ranura	Subcanal	No hay Datos	Fallo	Inhib.	A1	A2	A3	STEL	LTEL	RATE
1	1	10009	10008	10007	10006	10005	10004	10003	10002	10001
1	2	10025	10024	10023	10022	10021	10020	10019	10018	10017
1	3	10041	10040	10039	10038	10037	10036	10035	10034	10033
1	4	10057	10056	10055	10054	10053	10052	10051	10050	10049
2	1	10073	10072	10071	10070	10069	10068	10067	10066	10065
2	2	10089	10088	10087	10086	10085	10084	10083	10082	10081
2	3	10105	10104	10103	10102	10101	10100	10099	10098	10097
2	4	10121	10120	10119	10118	10117	10116	10115	10114	10113
3	1	10317	10136	10135	10134	10133	10132	10131	10130	10129
3	2	10153	10152	10151	10150	10149	10148	10147	10146	10145
3	3	10169	10168	10167	10166	10165	10164	10163	10162	10161
3	4	10185	10184	10183	10182	10181	10180	10179	10178	10177
4	1	10201	10200	10199	10198	10197	10196	10195	10194	10193
4	2	10217	10216	10215	10214	10213	10212	10211	10210	10209
4	3	10233	10232	10231	10230	10229	10228	10227	10226	10225
4	4	10249	10248	10247	10246	10245	10244	10243	10242	10241

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Ranura	Subcanal	No hay Datos	Fallo	Inhib.	A1	A2	A3	STEL	LTEL	RATE
5	1	10265	10264	10263	10262	10261	10260	10259	10258	10257
5	2	10281	10280	10279	10278	10277	10276	10275	10274	10273
5	3	10297	10296	10295	10294	10293	10292	10291	10290	10289
5	4	10313	10312	10311	10310	10309	10308	10307	10306	10305
6	1	10329	10328	10327	10326	10325	10324	10323	10322	10321
6	2	10345	10344	10343	10342	10341	10340	10339	10338	10337
6	3	10361	10360	10359	10358	10357	10356	10355	10354	10353
6	4	10377	10376	10375	10374	10373	10372	10371	10370	10369
7	1	10393	10392	10391	10390	10389	10388	10387	10386	10385
7	2	10409	10408	10407	10406	10405	10404	10403	10402	10401
7	3	10425	10424	10423	10422	10421	10420	10419	10418	10417
7	4	10441	10440	10439	10438	10437	10436	10435	10434	10433
8	1	10457	10456	10455	10454	10453	10452	10451	10450	10449
8	2	10473	10472	10471	10470	10469	10468	10467	10466	10465
8	3	10489	10488	10487	10486	10485	10484	10483	10482	10481
8	4	10505	10504	10503	10502	10501	10500	10499	10498	10497
9	1	10521	10520	10519	10518	10517	10516	10515	10514	10513
9	2	10537	10536	10535	10534	10533	10532	10531	10530	10529
9	3	10553	10552	10551	10550	10549	10548	10547	10546	10545
9	4	10569	10568	10567	10566	10565	10564	10563	10562	10561
10	1	10585	10584	10583	10582	10581	10580	10579	10578	10577
10	2	10601	10600	10599	10598	10597	10596	10595	10594	10593
10	3	10617	10616	10615	10614	10613	10612	10611	10610	10609
10	4	10633	10632	10631	10630	10629	10628	10627	10626	10625
11	1	10649	10648	10647	10646	10645	10644	10643	10642	10641
11	2	10665	10664	10663	10662	10661	10660	10659	10658	10657
11	3	10681	10680	10679	10678	10677	10676	10675	10674	10673
11	4	10697	10696	10695	10694	10693	10692	10691	10690	10689
12	1	10713	10712	10711	10710	10709	10708	10707	10706	10705
12	2	10729	10728	10727	10726	10725	10724	10723	10722	10721
12	3	10745	10744	10743	10742	10741	10740	10739	10738	10737
12	4	10761	10760	10759	10758	10757	10756	10755	10754	10753
13	1	10777	10776	10775	10774	10773	10772	10771	10770	10769
13	2	10793	10792	10791	10790	10789	10788	10787	10786	10785
13	3	10809	10808	10807	10806	10805	10804	10803	10802	10801
13	4	10825	10824	10823	10822	10821	10820	10819	10818	10817
14	1	10841	10840	10839	10838	10837	10836	10835	10834	10833
14	2	10857	10856	10855	10854	10853	10852	10851	10850	10849
14	3	10873	10872	10871	10870	10869	10868	10867	10866	10865
14	4	10889	10888	10887	10886	10885	10884	10883	10882	10881
15	1	10905	10904	10903	10902	10901	10900	10899	10898	10897
15	2	10921	10920	10919	10918	10917	10916	10915	10914	10913
15	3	10937	10936	10935	10934	10933	10932	10931	10930	10929
15	4	10953	10952	10951	10950	10949	10948	10947	10946	10945
16	1	10969	10968	10967	10966	10965	10964	10963	10962	10961
16	2	10985	10984	10983	10982	10981	10980	10979	10978	10977
16	3	11001	11000	10999	10998	10997	10996	10995	10994	10993
16	4	11017	11016	11015	11014	11013	11012	11011	11010	11009

Existen siete registros de estado libres por cada subcanal (por ejemplo, los registros 10010 a 10016 están libres para la ranura 1, subcanal 1). Por el momento, siempre deben devolver el valor cero al leerlos, pero están reservados para aplicaciones futuras.

7.3.6 Registros de estado de la tarjeta de Ingeniería

La tarjeta de Ingeniería procesa la información de estado procedente de todas los subcanales y tarjetas activas existentes en el bastidor, y dispone de registros que reflejan la situación de las alarmas maestras de todo el bastidor, del siguiente modo:

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Registros de estado globales							
Fallo Maestro	Inhib. Maestro	Maestro A1	Maestro A2	Maestro A3	Maestro STEL	Maestro LTEL	Maestro RATE
11032	11031	11030	11029	11028	11027	11026	11025

También es posible acceder al estado de la tarjeta de Ingeniería leyendo los siguientes registros:

Registros de estado de la tarjeta de Ingeniería							
LED Abrir encendido	Necesita atención	Fallo RTC	Fallo alimen.	Fallo EEPROM	Fallo temp.	Fallo ROM	Fallo RAM
11040	11039	11038	11037	11036	11035	11034	11033

7.4 FUNCIÓN 04 - LEER REGISTROS DE ENTRADA

7.4.1 Aspectos Generales

Existen dos tipos de registros de entrada por cada canal, en concreto el de valor de la señal analógica y el de valor de animación. Los valores que devuelven son palabras de datos de 16 bits. El número máximo de registros que pueden leerse en una misma trama es 64. En las secciones siguientes se indican las denominaciones y funciones de los registros de entrada.

7.4.2 Registro Analógico

El valor de la señal medida por el sensor de cada subcanal se asigna a los registros 30001 a 30065. Estos registros están formateados como enteros de 16 bits con signo, con valores comprendidos entre -10000 y +10000 en unidades 1/10% f.e. (fondo de escala) (por ejemplo, $02F3_H$ equivale al 75,5% f.e. mientras que $FFAB_H$ equivale al -8,5% f.e.).

Los registros analógicos de cada subcanal se asignan del siguiente modo:

Nº Ranura	Registro analógico subcanal 1	Registro analógico subcanal 2	Registro analógico subcanal 3	Registro analógico subcanal 4
1	30001	30002	30003	30004
2	30005	30006	30007	30008
3	30009	30010	30011	30012
4	30013	30014	30015	30016
5	30017	30018	30019	30020
6	30021	30022	30023	30024
7	30025	30026	30027	30028
8	30029	30030	30031	30032

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Nº Ranura	Registro analógico subcanal 1	Registro analógico subcanal 2	Registro analógico subcanal 3	Registro analógico subcanal 4
9	30033	30034	30035	30036
10	30037	30038	30039	30040
11	30041	30042	30043	30044
12	30045	30046	30047	30048
13	30049	30050	30051	30052
14	30053	30054	30055	30056
15	30057	30058	30059	30060
16	30061	30062	30063	30064

7.4.3 Registros de animación

Se ha asignado un grupo de valores de animación para los registros comprendidos entre el 30065 y el 30128. Están destinados principalmente a los paquetes gráficos, para la definición de los colores de los distintos objetos de pantalla en función del estado de un subcanal. Se utiliza un formato de palabra de 16 bits sin signo, que se define de tal modo que el evento de mayor prioridad tiene el valor máximo. Cada registro puede tomar los siguientes valores de datos:

Valor	Condición	
0	Subcanal funcionando con normalidad.	
1	Alarma RATE activa.	
2	Alarma LTEL activa.	
3	Alarma STEL activa.	
4	Alarma A1 activa.	
5	Alarma A2 activa.	
6	Alarma A3 activa.	
7	Fallo activo.	
8	Inhibición activa.	
9	Normalizando	Esta información de estado sólo puede obtenerse indirectamente. No obstante, considerarse que si se recibe un comando de normalización desde el controlador, significa que el subcanal se encuentra en el estado de normalización. Esto es aplicable también al comando de calibración. *Nota: Estos datos de estado se pierden si se reinicializa el software de la tarjeta de Ingeniería.*
10	Calibrando	
11 o mayor	No hay datos disponibles para este subcanal	

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Los registros de animación de subcanales se asignan así:

Nº Ranura	Registro animación subcanal 1	Registro animación subcanal 2	Registro animación subcanal 3	Registro animación subcanal 4
1	30065	30066	30067	30068
2	30069	30070	30071	30072
3	30073	30074	30075	30076
4	30077	30078	30079	30080
5	30081	30082	30083	30084
6	30085	30086	30087	30088
7	30089	30090	30091	30092
8	30093	30094	30095	30096
9	30097	30098	30099	30100
10	30101	30102	30103	30104
11	30105	30106	30107	30108
12	30109	30110	30111	30112
13	30113	30114	30115	30116
14	30117	30118	30119	30120
15	30121	30122	30123	30124
16	30125	30126	30127	30128

7.5 FUNCIONES 06 Y 16 - PRECONFIGURAR UN REGISTRO/ VARIOS REGISTROS DE ALMACENAMIENTO

7.5.1 Aspectos generales

Estas funciones permiten al sistema informático controlador modificar el contenido de los registros de almacenamiento que empiezan por la dirección 40001. Dependiendo del contenido de esos registros, pueden ejecutarse comandos de inhibición, calibración, normalización o consulta de sensores. Existen dos tipos de bloques de registros de almacenamiento, uno para sondear la tarjeta de control y el otro para enviarle comandos. Todos los registros utilizan palabras de datos de 16 bits. El número máximo de registros que pueden ajustarse mediante la función 16 es 35.

Nota: Las peticiones de funciones de difusión 06 y 16 no están implementadas, por lo que se ignorarán.

7.5.2 Bloques de consultas de sondeo

Una consulta de sondeo permite al controlador obtener parámetros y datos operativos, como corrientes de sensores, niveles de señal, niveles de alarma, etc. El controlador dispone de 10 bloques de consultas independientes. La tarjeta de Ingeniería va explorando cada uno de ellos sucesivamente y, para aquellos cuyo indicador de bloque activo esté a 1, interroga el subcanal especificado para obtener la información solicitada. Las respuestas se almacenan en la posición correspondiente de cadenas de resultados.

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Los registros de bloques de sondeo empiezan por el 40001, como se muestra en la tabla siguiente, donde "n" puede valer de 0 a 9, para indicar el número de bloques de sondeo. A continuación se definen las funciones de los registros:

Bloque activo	Dirección ranura	Dirección subcanal	Tipo de consulta	Result.	Cadena de resultado
40n01	40n02	40n03	40n04	40n05	40n07 to 40n35

a. Bloque activo

Indica a la tarjeta de Ingeniería que utilice los parámetros cargados en el bloque para sondear la tarjeta de control indicada en los campos Dirección de ranura y Dirección de subcanal. Si este indicador se ha puesto a 1, ese bloque no podrá modificarse hasta que la tarjeta de Ingeniería no lo ponga a 0, una vez completada la petición. Si se intenta modificar un bloque de sondeo activo, puede dispararse una excepción "SLAVE DEVICE BUSY" (dispositivo esclavo ocupado) (ver Sección 7.7)

b. Tipo de consulta

Es el valor de la función de consulta de sondeo. En la sección 7.8 se ofrece una lista de los tipos de consultas de sondeo disponibles en el Sistema 57.

c. Resultado

Al completarse una consulta, se borra el registro de bloque activo, y se asigna el siguiente valor a este byte, para indicar si la operación ha tenido éxito o no:

i. Un valor 0 indica que la función se ha realizado correctamente.

ii. El valor 1 indica que ese comando no está autorizado a través de la interface MODBUS.

iii. Otros valores distintos de 0 indican que se ha producido un fallo, que se corresponde con los códigos de error definidos en el Manual de usuario de la tarjeta de control del Sistema 57 para el tipo de tarjeta existente en la ranura especificada.

d. Cadena de resultado

En estas posiciones se guardan los datos devueltos en respuesta a la consulta. El formato de los datos de la cadena de resultado depende del tipo de consulta. En la Sección 7.8 se ofrece más información al respecto.

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

7.5.3 Bloques de comandos de sondeo

Un comando de sondeo permite al controlador de gestionar el funcionamiento de un canal, por ejemplo, mediante operaciones de inhibición, reinicialización, calibración, etc. El controlador dispone de 10 bloques de comandos independientes. La tarjeta de Ingeniería va explorando cada uno de ellos sucesivamente y, para aquellos cuyo indicador de bloque activo esté a 1, interroga el subcanal especificado para efectuar la función especificada.

Los registros de los bloques de comando empiezan por la dirección 41001 como se muestra en la tabla siguiente, en la que "n" puede estar comprendido entre 0 y 9, para indicar el número de bloque de sondeo. A continuación se definen las funciones de estos registros:

Bloque activo	Direcc. ranura	Dirección subcanal	Tipo de comando	Datos comando	Result.	Datos del comando de protocolo plano post.
41n01	41n02	41n03	41n04	41n05	41n06	41n07 a 41n35

a. Bloque activo

Indica a la tarjeta de Ingeniería que utilice los parámetros cargados en el bloque para sondear la tarjeta de control especificada por los campos de dirección de ranura y de subcanal. La dirección de ranura 32 genera un comando global que explora todas las tarjetas y subcanales existentes en el bastidor. Al igual que con los bloques de sondeo, un bloque de comando activo no puede modificarse hasta que la tarjeta de Ingeniería no ha atendido la petición.

b. Tipo de comando

Es el valor de la función del comando de sondeo. En la sección 7.9 se ofrece la lista de los comandos de sondeo disponibles en el Sistema 57.

c. Datos del comando

Datos aplicables a la petición; por ejemplo, en el caso de los comandos de calibración, este valor representa la concentración del gas en el tramo.

d. Resultado

Al completarse un comando, el registro de bloque activo se pone a 0, y se asigna uno de los valores siguientes a este byte para indicar si la operación ha tenido éxito o no.

i. El valor 0 indica que la operación se ha realizado correctamente.

ii. El valor 1 indica que no está permitido ejecutar este comando a través de la interfaz MODBUS.

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

iii. Otros valores distintos de 0 indican que se ha producido un fallo, que se corresponde con los códigos de error definidos en el Manual de usuario de la tarjeta de control del Sistema 57 para el tipo de tarjeta de la ranura especificada.

e. Datos del comando de protocolo del plano posterior

Si se carga una petición BACKPLANE_PROTOCOL (protocolo de plano posterior) como tipo de comando, se utilizan los datos de estos registros para formatear el comando enviado a la tarjeta de control.

Nota: Esta petición está reservada exclusivamente para Zellweger Analytics. Una utilización incorrecta podría provocar errores en el funcionamiento del sistema.

Longitud	Reservado	Petición	Bytes de datos
41n07	41n08	41n09	41n10 a 41n35

Dónde: Longitud - Indica el número de bytes de datos. El intervalo válido va de 0 a 21.

Petición - Identificador de petición (*Request*), según se define en el protocolo de comunicaciones del plano posterior (*Backplane*).

Datos - Datos de la petición, según se define en el protocolo de comunicaciones del plano posterior.

El protocolo de comunicaciones del plano posterior utiliza un formato basado en bytes. Por tanto, al entregar la petición al plano posterior, sólo debe utilizarse el byte inferior de los registros anteriormente mencionados. Si el byte superior es distinto de 0, se producirá un error de petición no valida.

7.6 FUNCIÓN 03 - LEER REGISTROS DE ALMACENAMIENTO

Esta función permite al ordenador de control leer el contenido de los registros de almacenamiento, cuyos valores se definen en la Sección 7.5.

7.7 RESPUESTAS DE EXCEPCIÓN

Las respuestas de excepciones MODBUS aparecen detalladas en el manual del Modicon MODBUS. La interfaz MODBUS del Sistema 57 puede devolver cualquiera de las siguientes respuestas de excepción:

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Excepción	Descripción
01 FUNCIÓN NO VÁLIDA	Sólo se admiten las funciones MODBUS 02,03,04,06 y 16. Esta respuesta se devuelve cuando se recibe cualquier otra petición.
02 DIRECCIÓN DE DATOS NO VÁLIDA	En las tablas anteriores se mostraban los intervalos de direcciones de registro que admite cada función. Si se intenta acceder a un registro situado fuera de esos intervalos, se producirá este error.
03 VALOR DE DATOS NO PERMITIDO	Esta excepción se devuelve si la longitud de la petición es incorrecta. Por otro lado, el número máximo de registros que la función 02 puede solicitar es 512, 64 en el caso de la función 04, y 35 para las funciones 03 y 16. Si se superan estos valores, se devolverá esta excepción.
06 DISPOSITIVO ESCLAVO OCUPADO	Sólo aplicable a las funciones 06 y 16. Una vez asignado un valor a un registro activo de un bloque de sondeo o de comando, su contenido no debe cambiarse hasta que el programa principal no haya ejecutado la petición. Esta excepción se devuelve si se intenta modificar un bloque de comando o de sondeo que esté activo. *Nota: Si la función 06 o 16 deja intacto el bloque, no se generará este error.*

7.8 DEFINICIONES DE CONSULTA DE SONDEO

La tarjeta de Ingeniería va recorreindo los bloques de consultas de sondeo y realiza el siguiente procedimiento cuando detecta un bloque activo:

a. Si el número de la ranura está comprendido entre 1 y 16, la petición se destina a una tarjeta de control, y el tipo de petición se valida igual que para la tarjeta de Ingeniería. Se utilizan los registros de número de ranura, subcanal y tipo de petición para formatear una petición de comunicaciones interna, que se enviará a continuación a la tarjeta de control correspondiente. Si la operación se realiza correctamente, los datos de respuesta procedentes de la tarjeta de control se formatean conforme al tipo de petición y se cargan en los registros de cadenas de resultado, y el registro de resultado se pone a 0. Si la respuesta obtenida es un error, en el registro de resultado se carga el valor correspondiente al fallo ocurrido. Por último, se pone a 0 el registro de bloque activo.

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

b. Si el número de ranura es 17, la petición se dirigirá a la tarjeta de Ingeniería, y a continuación se validará el tipo de petición. A continuación se indican las peticiones válidas para una tarjeta de Ingeniería. Una vez completada la operación, se cargarán los datos pertinentes en los registros de cadena de resultado, y se cargará el valor cero en el registro de resultado, para indicar que la operación se ha realizado correctamente. En caso contrario, se cargará en el registro de resultado el valor correspondiente a una petición no válida (67). Por último, se borrará el registro de bloque activo.

c. Si el número de ranura es mayor de 17, se cargará un valor de error en el registro del resultado, y se borrará el bloque activo.

En la tabla siguiente se indican los tipos de consultas de sondeo disponibles tanto para la tarjeta de Ingeniería como para las tarjetas de control, asi como el formato de la respuesta:

Nº Sond.	Descripción	Aplicable a:		Formato respuesta
		Tarj. de Ingen.	Tarj. de Control	
0	Leer tipo de tarjeta	Sí	Sí	A
1	Leer número de serie	Sí	Sí	B
2	Leer campo de usuario 1 (nombre en la etiqueta de tarjeta de control)	Sí	Sí	B
3	Leer campo de usuario 2	Sí	Sí	B
4	Leer texto de rango	No	Sí	B
5	Leer texto de unidad de rango	No	Sí	B
6	Leer rango a fondo de escala	No	Sí	B
7	Leer rango en origen de la escala	No	Sí	B
8	Leer señal presente (en % f.e.)	No	Sí	B
9	Leer señal del sensor (a escala)	No	Sí	B
10	Leer señal medida (mV en puente, o mA en bucle de corriente)	No	Sí	B
11	Leer corriente de puente (se generará una respuesta de error si se intenta sondear un sensor de bucle de 4 - 20mA)	No	Sí	B
12	Leer estado de tarjeta	No	Sí	C
15	Leer estado del canal (sólo aplicable al 5704)	No	Sí	C
21	Leer datos de EEPROM. (reservado para Zellweger Analytics) Para ejecutar esta petición, en el registro de número de ranura debe cargarse el número de la página EEPROM. Cada página consta de 16 bytes de datos.	Sí	Sí	D
26	Leer señal más baja (en % f.e.)	No	Sí	B
27	Leer señal más alta (en % f.e.)	No	Sí	B
110	Leer umbral A1	No	Sí	E
111	Leer umbral A2	No	Sí	E
112	Leer umbral A3	No	Sí	E

Si el registro de resultado se carga con un valor distinto de 0, deberá ignorarse el contenido de los registros de cadena de resultado.

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Formato de respuesta A

Si una consulta de tipo de tarjeta se realiza correctamente, su resultado se carga en el registro de cadena de resultado, en la dirección 40n07. Están definidos los siguientes valores. Cualquier otro se ignorará.

1	-	Tarjeta de control monocanal 5701.
2	-	Tarjeta de control Catalytic de cuatro canales 5704.
3	-	Tarjeta de control 4 - 20 mA de cuatro canales 5704.
128	-	Tarjeta de Ingeniería (Mark II con el software mejorado).

Formato de respuesta B

Los datos cargados en la cadena de respuesta serán una cadena de caracteres de texto ASCII terminada en el caracter nulo (00_H). En cada registro de cadena de respuesta se almacenan dos caracteres, con los bytes en orden invertido. En el ejemplo siguiente se muestra cómo se empaquetaría el texto "10.00mV" en los registros de cadena de resultado.

40n07		40n08		40n09		40n10		40n11		40n12 ..... 40n35	
Alt	Baj	Alt	Baj	Alt	Baj	Alt	Baj	Alt	Baj	Alt	Baj
‘0’	‘1’	‘0’	‘.’	‘ ‘	‘0’	‘V’	‘m’	nul	??	????	?? ??

Formato de respuesta C

Las peticiones de estado devuelven la información del estado actual de alarma de una tarjeta o de un canal en forma de una serie de bytes que se almacena en el registro de cadena de resultado de la dirección 40n07. En la tabla siguiente se muestra el formato de los datos de resultado.

Nota: La petición Leer estado de la tarjeta (12), cuando se aplica a una tarjeta de control 5704 de cuatro canales, devuelve el estado de alarma maestro de todos los canales activos de la tarjeta especificada. En la tarjeta de control 5704 de cuatro canales debe utilizarse la petición de lectura de estado del canal (15) para determinar los estados de alarma de cada uno de los subcanales.

No. bit	Leer estado de tarjeta	Leer estado de canal
0	RATE del maestro	Alarma RATE del canal
1	STEL del maestro	Alarma STEL del canal
2	LTEL del maestro	Alarma LTEL del canal
3	A3 del maestro	Alarma A3 del canal
4	A2 del maestro	Alarma A2 del canal
5	A1 del maestro	Alarma A1 del canal
6	Inhibición del maestro	Inhibición del canal
7	Fallo del maestro	Fallo en el canal
8 - 15	Siempre a cero	Siempre a cero

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Formato de respuesta D

Esta petición devuelve 16 bytes de datos de la EEPROM. Estos datos se cargan en el byte inferior de los registros de la cadena de resultado, entre las direcciones 40n07 y40n23. Los bytes superiores de estos registros se ponen a 0.

Formato de respuesta E

Esta petición devuelve los datos de umbral de alarmas en la dirección 40n07. El valor se almacena en forma de un entero de 16 bytes con signo en unidades de 1/10% del fondo de escala (por ejemplo, $02F3_H$ equivale a 1/10% f.e., y $FFAB_H$ equivale a -8.5% f.e.).

7.9 DEFINICIONES DE COMANDOS DE SONDEO

Los bloques de comandos de sondeo se manejan de manera similar a los de consultas de sondeo. En la tabla siguiente se muestran los comandos de sondeo disponibles, tanto los aplicables a la tarjeta *de Ingeniería* como a las tarjetas de control, y se indica si en cada comando puede utilizarse globalmente. Los comandos globales se emiten asignando al registro de dirección de la ranura del bloque de comandos de sondeo el valor 32.

Tipo Comando	Descripción	Datos comando	Aplicable a:		Admite comando global
			Tarj. de Ingen.	Tarj.de Control	
13	**Inhibir / Activar tarjeta** Debe asignarse el valor 1 al registro de subcanal porque este comando se dirige a una tarjeta, y no a un canal individual.	Cero - activa tarjeta No cero - Inhibe tarjeta	No	Sí	Sí
14	**Reinicializar alarmas de tarjeta** Debe asignarse el valor 1 al registro de subcanal.	Se ignora	No	Sí	Sí
16	**Inhibir / Activar canal** Sólo aplicable a tarjetas multicanal.	Cero - Activa canal No cero - Inhibe canal	No	Sí	No
17	**Reinicializar alarmas de canal** Sólo aplicable a tarjetas multicanal.	Se ignora	No	Sí	No
18	**Comando de normalización** En el 5701, el registro de subcanal debe tener siempre el valor 1.	Se ignora	No	Sí	No
19	**Comando de calibración** En el 5701, el registro de subcanal debe tener siempre el valor 1.	Nivel de referencia de gas 1/10% f.e..	No	Sí	No

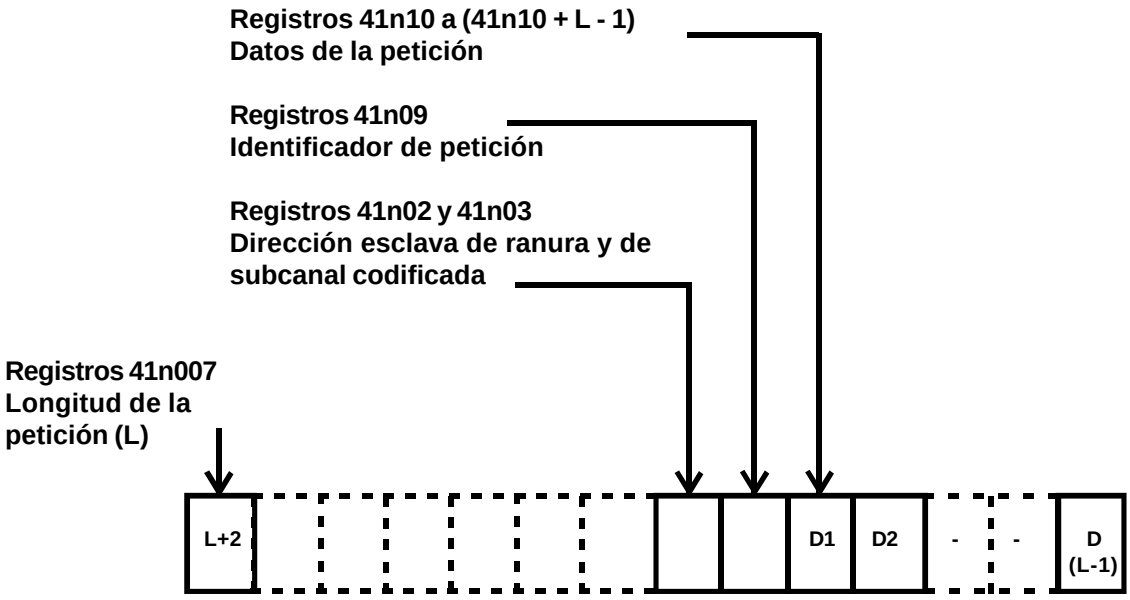
7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Tipo Comando	Descripción	Datos comando	Aplicable a:		Admite comando global
			Tarj. de Ingen.	Tarj.de Control	
20	**Calibración de un nuevo sensor** Para el 5701, el registro de subcanal debe tener siempre el valor 1.	Nivel de referencia de gas en 1/10% f.e.	No	Sí	No
22	**Escribir en la EEPROM** Reservado exclusivamente para Zellweger Analytics. Sólo aplicable a la tarjeta de Control.16 bytes de datos de la EEPROM deben cargarse en el byte inferior de los registros de bloque de comando, en las direcciones 41n07 a 41n023. Los bytes superiores deben ser cero, o se producirá una respuesta de error.	Direcciòn de página	Sí	No	No
24	**Reiniciar software de la tarjeta**	Se ignoran	Sí	Sí	No
113 114 115	**Fijar umbral A1** **Fijar umbral A2** **Fijar umbral A3** Para el 570, el valor de registro de subcanal debe ser siempre uno.	Umbral de alarma como palabra con signo en 1/10% f.e.	No	Sí	No
125	**Ajustar reloj en tiempo real** Se necesitan cinco bytes de datos de hora. Estos parámetros deben cargarse en los bytes inferiores del registro de bloque de comando (con el byte más significativo a cero), así: 41n07 - Año 41n08 - Mes 41n09 - Día 41n10 - Hora 41n11 - Minutos. Si se intenta cargar en el RTC un valor de hora y/o fecha no válido, se producirá un fallo de hardware en el reloj en tiempo real. Para desactivar este error, habrá que reinicializar el software de la tarjeta de Ingeniería, o bien especificar una fecha y una hora válidas.	Se ignoran	Sí	No	No
124	**Comando de protocolo de plano posterior** Reservado para Zellweger Analytics. No aplicable a las tarjetas de Ingeniería. Este comando no debe utilizarse si no se conoce perfectamente el funcionamiento del protocolo de comunicaciones del plano posterior del Sistema 57.				

7. GUÍA DE FUNCIONES MODBUS

Tipo Comando	Descripción	Datos comando	Aplicable a:		Admite comando global
			Tarj. de Ingen.	Tarj.de Control	

El contenido de los registros de almacenamiento se formatea en una trama de petición del plano posterior del siguiente modo:



8. ESPECIFICACIONES

8.1 AMBIENTALES

Temperatura de funcionamiento: -5°C a +55°C.

Temperatura de almacenaje: de -25°C a +55°C.

Humedad: 0 a 90% HR (sin condensación).

8.2 CONFORMIDAD CON EMC/RFI

EN50081 Parte 1 y Parte 2 EMC/RFI (Emisiones genéricas).

EN50082 Parte 1 y Parte 2 EMC/RFI (Inmunidad genérica).

8.3 COMUNICACIÓN SERIE

Formato: Datos serie asíncronos.

Bits de datos: 8.

Velocidad: 19200, 9600, 4800, 2400 baudios.

Bits de parada: 1 ó 2.

Paridad: Impar, par o ninguna.

Modo: Semidúplex.

8.4 PROTOCOLO MODBUS

Modo: RTU.

Funciones MODBUS: 02, 03, 04, 06 y 16.

8.5 MÓDULO DE INTERFAZ RS485/422

Fuente de alimentación: Se alimenta desde la Tarjeta de Ingeniería

Consumo: 1,5W (máximo).

Peso: 30g.

Terminales de planta: 2,5mm² (14 AWG) situados en la tarjeta de entrada *CC*.

Tipo de cable: Se recomienda par trenzado apantallado con hilo de retorno por tierra independiente.

8. ESPECIFICACIÓN

Entradas/Salidas:	Dos transceptores RS485, Canal 1, Canal 2.
Modos de funcionamiento:	RS485 monovía. RS485 de doble vía (Primaria y Secundaria). Vía RS422 .
Capacidad multipunto:	31 nodos máximo (RS485). ó 10 nodos máximo (RS422).

Especificaciones del transceptor:

Longitud máxima del cable:	1200m.
Velocidad de transmisión máxima:	19,2k baudios.
Tensión en modo común:	-7V mínimo a +12V máximo.
Sensibilidad de entrada:	±200mV.
Histéresis de entrada:	20mV típica.
Excitación de salida:	1,5V mínimo, a plena carga.
Carga de salida:	54 ohmios mínimo.
Protección:	Apagado térmico.
Aislamiento:	50V con respecto a la referencia 0V del sistema.

8.6 MÓDULO RS232

Fuente de alimentación:	Se alimenta desde la Tarjeta de Ingeniería.
Consumo:	0,75W (máximo).
Peso:	30g.
Terminales de planta:	2,5mm² (14 AWG) situados en la tarjeta de entrada CC.
Tipo de cable:	Se recomienda multifilar apantallado.
Entradas/Salidas:	Dos de datos (RXD, TXD) y dos de protocolo (DTR, DSR).

8. ESPECIFICACIÓN

Especificación Entrada / Salida:

Longitud máxima del cable:	15m.
Velocidad de transmisión máxima:	9600 bits por segundo.
Tensión de salida:	±5V mínimo.
Umbral de entrada de paso a positivo:	3,0V máximo.
Umbral de entrada de paso a negativo:	0,6V mínimo.
Histéresis de entrada :	500mV típico.
Tensión en modo común:	-15V mínimo a +15V máximo.
Protección :	Apagado térmico.
Aislamiento:	50V con respecto a la referencia de 0V del sistema.

Para obtener más información:
www.honeywellanalytics.com

Centro de atención al cliente
Europa y resto del mundo
Honeywell Analytics AG
Wilstrasse 11 - U11
CH-8610 Uster
Suiza
Tel.: +41 (0)1 943 4300
Fax: +41 (0)1 943 4398
sales@honeywellanalytics.co.uk

Centro de atención al cliente
América
Honeywell Analytics Inc.
400 Sawgrass Corporate Pkwy.
Suite 100
Sunrise, FL 33325
Estados Unidos
Tel.: +1 954 514 2700
Tel. gratuito: +1 800 538 0363
Fax: +1 954 514 2784
sales@honeywellanalytics.com

www.honeywell.com

Se ha puesto el máximo empeño en garantizar la exactitud de esta publicación; no obstante, declinamos toda responsabilidad por los posibles errores u omisiones. Se pueden producir cambios tanto en los datos como en la legislación, por lo que se recomienda encarecidamente obtener copias actualizadas de la legislación, las normas y las instrucciones.
Esta publicación no constituye la base de un contrato.
(c) 2005 Honeywell Analytics

Issue 4 12/2005
H_MAN0502S_V1
05701M5006
© 2005 Honeywell Analytics

Honeywell

11160